


Ю.П.Алексеев

# Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура

Издательство «Радио и связь»




Основана в 1947 году
Выпуск 1164

Ю.П.Алексеев

# Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура



Москва
«Радио и связь» 1991

ББК 32.846
А 47
УДК 621.396.621 (31)



Рецензент А.Н. Мальтинский

**Алексеев Ю.П.**

А 47 Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура (модели 1987, 1988 гг.): Справочник. — М.: Радио и связь, 1991. 224 с.: ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1164)

ISBN 5-256-00488-3.

Приведены основные технические характеристики и краткое описание стереофонических радиокомплексов, электропроигрывателей, стереофонических усилителей и акустических систем, выпущенных отечественной промышленностью.

Даны принципиальные электрические и электромонтажные схемы, режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному и переменному току.

Для подготовленных радиолюбителей.

А $\frac{2302020200-157}{046(01)-91}$ 42-91 ББК 32.846

ISBN 5-256-00488-3

## К сведению читателей

Справочник является продолжением предыдущих изданий, в которых были описаны модели бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры 1982 — 1986 гг. Он содержит основные технические характеристики и описание моделей выпуска 1987 — 1988 гг: переносных и карманных радиоприемников, переносных кассетных магнитол, радиол, радиокомплексов, электропроигрывателей, электрофонов, стереофонических усилителей.

В справочнике приведены сведения, необходимые для ремонта: принципиальные электрические схемы, намоточные данные катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов, режимы работы транзисторов и интегральных микросхем, расположение радиоэлементов на печатных платах.

При пользовании справочником следует учитывать, что в процессе выпуска изделий заводами-изготовителями могут вноситься некоторые изменения как в схему, так и в конструкцию модели без ухудшения ее основных технических характеристик или потребительских качеств.

Материал справочника сгруппирован по видам изделий, которые в свою очередь в каждом разделе последовательно распределены в алфавитном порядке и по группам сложности — от менее сложных к более сложным.

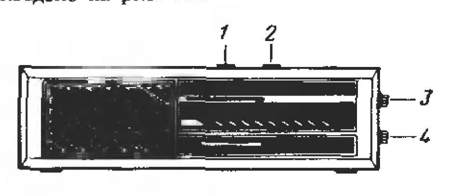
## Раздел 1
# ПЕРЕНОСНЫЕ И КАРМАННЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

## «Абава РП-8330»

«Абава РП-8330» — переносной радиоприемник, третьей группы сложности, предназначен для приема программ радиовещательных (РВ) станций в диапазонах ДВ и СВ. Приемник имеет гнезда для подключения внешней антенны и малогабаритного головного телефона типа ТМ-4.

Питание радиоприемника осуществляется от шести элементов типа 343, или от двух батарей типа 3336 общим напряжением 9 В, или от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Расположение органов управления приведено на рис. 1.1.



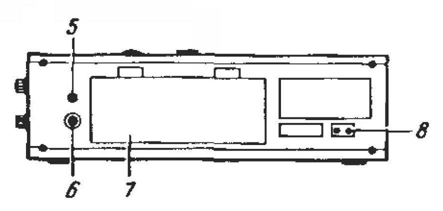




Рис. 1.1. Радиоприемник «Абава РП-8330»:
1 — кнопка включения диапазонов СВ и ДВ; 2 — ручка настройки; 3 — ручка регулятора громкости; 4 — ручка регулятора тембра и включения питания; 5 — гнездо для подключения внешней антенны; 6 — гнездо для подключения головного телефона; 7 — крышка батарейного отсека; 8 — вилка для подключения сетевого шнура.

### Технические характеристики

Диапазон принимаемых частот (волн), кГц (м), не уже:

| | |
|---|---|
| ДВ | 148 ... 285 (2027 ... 1052,6) |
| СВ | 525 ... 1607 (571,4 ... 186,7) |

Чувствительнось, ограниченная шумами (при отношении сигнал-, шум не менее 20 дБ) по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах:

| | |
|---|---|
| ДВ | 2 |
| СВ | 1 |

Чувствительность, ограниченная усилением, по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах:

| | |
|---|---|
| ДВ | 1 |
| СВ | 0,6 |

| | |
|---|---|
| Избирательность по соседнему каналу при расстройке ± 9 кГц, дБ, не менее | 26 |
| Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ в диапазоне СВ и 18 дБ в диапазоне ДВ, Гц, не уже | 250...3550 |
| Коэффициент гармоник по электрическому напряжению на частотах модуляции свыше 400 Гц, %, не более | 5 |
| Максимальная выходная мощность, Вт, не менее | 0,6 |
| Выходная мощность, характеризующая устойчивость к микрофонному эффекту, Вт, не менее | 0,6 |
| Ток потребления при Рвых=0 мА, не более | 20 |
| Номинальное напряжение питания, В | 9 |
| Габаритные размеры, мм | 315×90×65 |
| Масса радиоприемника (без элементов питания), кг, не более | 1,2 |

**Принципиальная схема.** Радиоприемник *«Абава РП-8330» выполнен на 12 транзисторах* и семи полупроводниковых диодах (рис. 1.2.).

Электрическая схема радиоприемника состоит из входной цепи, преобразователя, усилителя промежуточной частоты (УПЧ), детектора, усилителя звуковой частоты (УЗЧ) и блока питания (БП).

Катушки входных контуров (L1C2.1C5 в диапазоне СВ и L1L2C2.1C3C5C6 в диапазоне ДВ) размещены на ферритовом стержне.

Сигнал, снимаемый с входного контура, через конденсатор С9, истоковый повторитель VT1 и конденсатор С15 подается на базу транзистора VT2. Введение истокового повторителя для согласования высокодобротных входных контуров со входом преобразователя упрощает устройство переключения входных контуров.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе VT2 по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина через конденсатор подается на эмиттер, а напряжение входного сигнала — на базу транзистора VT2. Контур гетеродина СВ составляют элементы L3, С11, С10, С2.2, гетеродина ДВ L4, С12, С8, С7, С2.2. Перестройка гетеродинных и входных контуров осуществляется двухсекционным конденсатором переменной емкости С2.

В коллекторную цепь преобразователя частоты включен трехконтурный фильтр сосредоточенной избирательности L5C18; L6C20; L7C22. Элементы С19 и С21 — конденсаторы связи. Выделенный фильтром сигнал

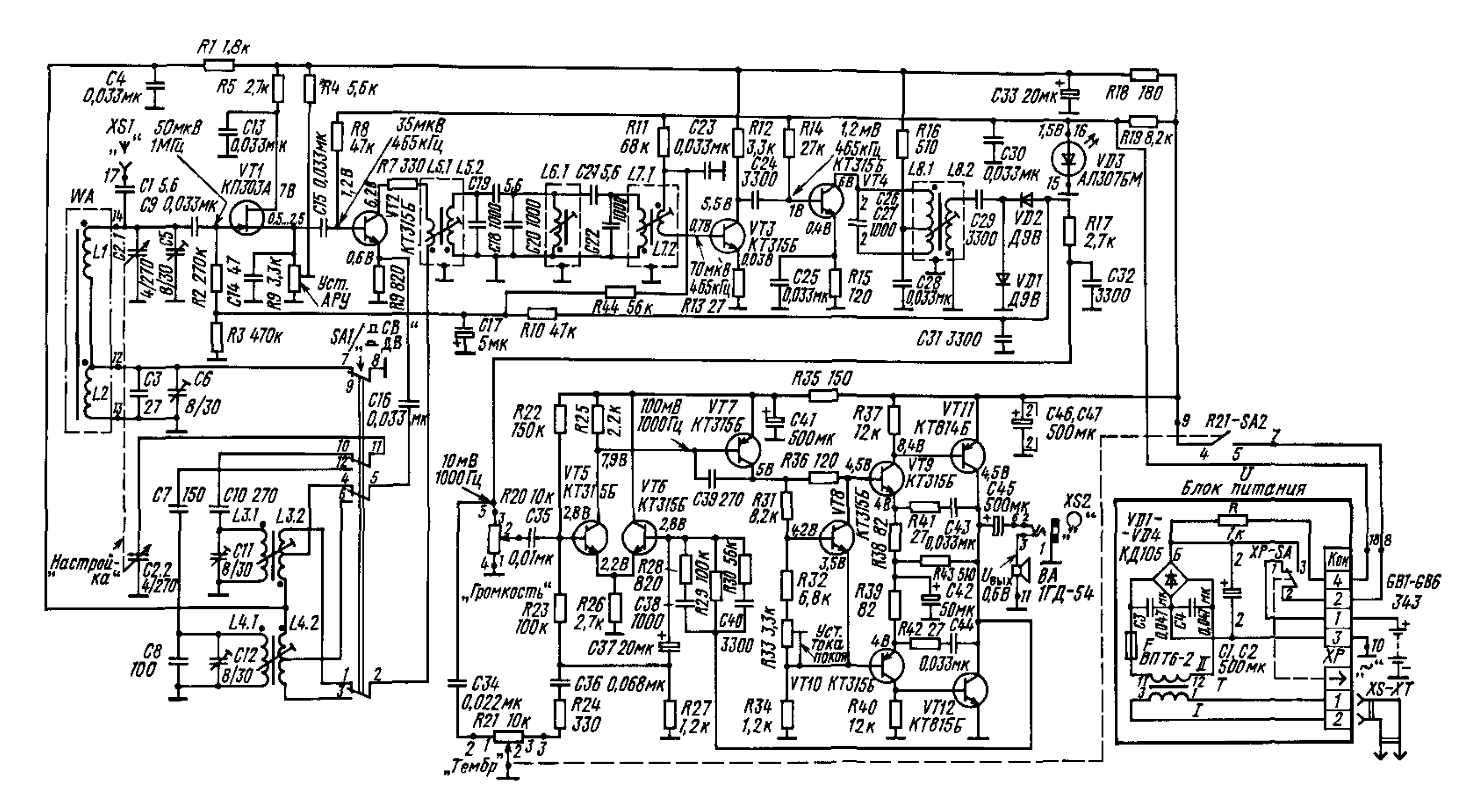
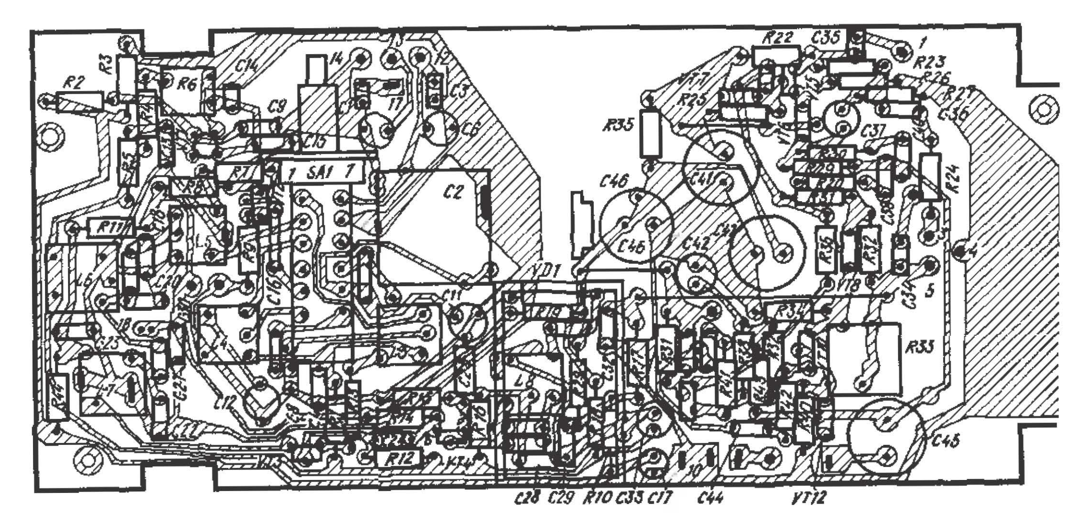
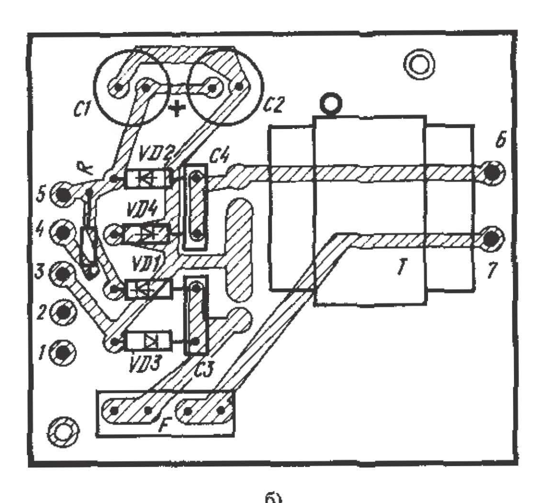


Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Абава РП-8330»




а)




б)

Рис. 1.3. Расположение радиоэлементов на печатных платах радиоприемника «Абава РП-8330»:
а -- общая печатная плата; б -- блок питания

промежуточной частоты (ПЧ) с катушки связи L7.2 поступает на вход двухкаскадного УПЧ (на базу транзистора VT3).

Первый каскад УПЧ (на транзисторе VT3) — *резистивный, а второй (на транзисторе* VT4) — резонансный, нагруженный на широкополосный контур L8.1C26C27, с катушки связи L8.2 которого сигнал передается на детектор через конденсатор C29.

Для стабилизации напряжения питания базовых цепей транзисторов VT2 — VT4 использован параметрический стабилизатор на светоизлучающем диоде АЛ307 БМ (VD3). При питании от автономного источника питания (внутренней батареи) ток светодиода ограничен резистором *R19* до 1 мА и светодиод не светится. При подключении радиоприемника к сети переменного тока напряжение смещения на светодиод поступает непосредственно от БП. Ток светодиода при этом возрастает до 10 мА, что вызывает его свечение, служащее индикацией *подключения радиоприемника к сети.*

Детектор выполнен на диодах VD1 и VD2 по схеме с удвоением напряжения. Постоянная составляющая тока диодов детектора используется для автоматической регулировки усиления (АРУ). Напряжение АРУ подается через фильтр R10C17 и резистор R2 на затвор *транзистора VT1*, а через резистор *R44* — на базу транзистора VT3, уменьшая их коэффициенты передачи.

Усилитель звуковой частоты — бестрансформаторный. Он состоит из двухкаскадного предварительного усилителя на транзисторах VT5 — VT7, предоконечного усилителя на VT9 и VT10 и оконечного усилителя на VT11 и VT12.

Сигнал ЗЧ, *снимаемый с нагрузки* детектора (R17, R20) через конденсатор C35 подается на вход дифференциального каскада на транзисторах VT5, VT6 и далее с коллектора VT7 на базы транзисторов VT9 и VT10 предоконечного усилителя. Усиленный сигнал с коллекторов VT9 и VT10 поступает на оконечный усилитель на транзисторах VT11 и VT12, нагрузкой которого является динамическая головка 1ГД-54.

С помощью транзистора VT8 задается напряжение смещения выходного каскада, регулируемое переменным резистором R33. Резисторы R32 и R34 ограничивают преде[лы] регулировки.

Регулировка тембров верхних ЗЧ осуществляется резистором R21. При уменьшении сопротивления между контактами 1 и 2 резистора R21 увеличивается шунтирующее действие конденсатором C34 входа усилителя и происходит спад частотной характеристики в области верхних звуковых частот (ЗЧ). При уменьшении сопротивления между контактами 2 и 3 резистора R21 увеличивается шунтирующее действие резистора R27 с помощью элементов C36 и R24. При этом уменьшается глубина отрицательной обратной связи (ООС) усилителя в области верхних ЗЧ, что приводит к подъему частотной характеристики.

Для обеспечения требуемой частотной *характеристики радиоприемника по звуковому* давлению в области нижних ЗЧ УЗЧ имеет подъем частотной характеристики по электрическому напряжению на частотах 200 ... 400 Гц, обеспечиваемый элементами R30 и C40 в цепи обратной связи (ОС).

Элементы C39, R28, C38, R41, C43, R42, C44 обеспечивают спад частотной характеристики усилителя на частотах свыше 100 кГц. Элементы R35 и C41 обеспечивают дополнительную фильтрацию питания предварительного усилителя при работе радиоприемника от сети переменного тока.

**Блок питания.** Состоит из трансформатора T и выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах VD1 — VD4. В цепи вторичной обмотки трансформатора поставлен предохранитель F. Конденсаторы C3 и C4 служат для подавления импульсных помех на входе выпрямителя, а конденсаторы C1 и C2 — для фильтрации выпрямленного напряжения 9 В.

При подключении сетевого шнура XS-XT к вилке XP разрываются контакты 1 и 2

**Таблица 1.1. Намоточные данные катушек индуктивности и трансформатора питания радиоприемника «Абава РП-8330»**

| Обозначение на схеме | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Добротность, раз, не менее | Частота проверки, кГц | Сопротивление обмотки, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | Секционная | 70 | ПЭВТЛ-2 0,18 | 340 | 150 | | 1,7 |
| L2 | -"- | 217 | ПЭВТЛ-2 0,18 | 3200 | 130 | | 5,2 |
| L3.1 | -"- | 29×4 | ПЭВ-2 0,08 | 160 | 90 | 1000 | 6,6 |
| L3.2<br>L4.1 | -"-<br>-"- | 4 + 7<br>отвод от 7 витка | ПЭЛШО 0,1 | — | — | — | 0,5 |
| L4.1 | -"- | 49×4 | ПЭВ-2 0,08 | 460 | 75 | 1000 | 7,2 |
| L4.2 | -"- | 6 + 7<br>отвод от 6 витка | ПЭЛШО 0,1 | — | — | — | 0,8 |
| L5.1 | -"- | 8×3 | ПЭВ-2 0,1 | — | — | — | — |
| L5.2 | -"- | 27×3 | ЛЭП 5×0,06 | 117 | 100 | 465 | — |
| L6 | -"- | 27×3 | ЛЭП 5×0,06 | 117 | 110 | 465 | — |
| L7.1 | -"- | 27×3 | ЛЭП 5×0,06 | 117 | 110 | 465 | — |
| L7.2 | -"- | 10 | ПЭВ-2 0,1 | — | — | — | — |
| L8.1 | -"- | 29 + 26<br>отвод от 29 | ПЭВ-2 0,1 | 58 | 55 | 465 | — |
| L8.2 | -"- | 12 + 12 | ПЭВ-2 0,1 | — | — | — | — |
| T I | Многослойная | 3000 | ПЭВТЛ-1 0,1 | — | — | — | — |
| II | -"- | 125 | ПЭВТЛ-1 0,45 | — | — | — | — |

Таблица 1.2. Возможные неисправности радиоприемника «Абава РП-8330» и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины | Способ устранения |
|---|---|---|
| Радиоприемник не работает при питании от внутренней батареи | Нет контакта между элементами и пружинными контактами в батарейном отсеке; нет контакта между контактами 1 и 2 переключателя SA2 на сетевой вилке XP БП | Восстановить контакт (зачистить или подогнуть) |
| Радиоприемник не работает при питании от сети: | | |
| светодиод светится; | Нет контакта между контактами 2 и 3 переключателя SA на вилке XP БП; | То же |
| светодиод не светится | нет контакта в вилке XP для подключения сетевого шнура; перегорел предохранитель F или вышел из строя БП | восстановить контакт; заменить предохранитель; заменить вышедший из строя элемент БП |
| Радиоприемник не работает от обоих видов питания | Вышел из строя выключатель питания SA2 на резисторе R21; нарушен контакт подключения громкоговорителя в гнезде XS2 | Заменить R21; восстановить контакт в гнезде XS2 |
| Не проходит сигнал ЗЧ с базы транзистора VT7 | Вышел из строя транзистор VT7 | Заменить транзистор VT7 |
| Сигнал с базы транзистора VT7 проходит с искажениями, выходная мощность меньше $P_{max}$ | Нарушены режимы предоконечного и оконечного каскадов | Отыскать неисправный элемент в каскаде на транзисторах VT8 — VT12 и заменить его |
| Сигнал ПЧ не проходит с базы транзистора VT4 | Нарушен режим транзистора VT4, обрыв катушки L8, неисправен конденсатор C29 или C32 | Заменить неисправный элемент |
| Сигнал ПЧ не проходит с базы транзистора VT2 | Вышел из строя или обрыв цепи светодиода VD3, нарушен режим транзистора VT2 или VT3, вышел из строя элемент контура L5 — L7a | Устранить обрыв; заменить вышедший из строя элемент |
| Сигнал местной станции принимается с искажениями | Не работает АРУ, вышел из строя элемент цепи R2, R10, C17, C31 | Заменить вышедший из строя элемент |
| Нет приема в диапазоне СВ | Не работает гетеродин СВ, вышел из строя элемент контура L3C11C10 | То же |
| Нет приема в диапазоне ДВ | Не работает гетеродин ДВ, вышел из строя элемент контура L4C8C12C7; обрыв катушки L2 | —"— |
| Нет приема в диапазонах ДВ и СВ | Обрыв катушки L1, вышел из строя транзистор VT2 | —"— |
| Нет перестройки по диапазону ДВ и СВ или перестройка сопровождается треском | Вышел из строя переменный конденсатор C2 или не работает верньер | —"— |

переключателя SA, объединенного с вилкой XP, отключая внутреннюю батарею GB1 — GB6, а выпрямленное напряжение через резистор R поступает непосредственно на светодиод VD3. Выпрямленное напряжение с контакта 2 поступает на выключатель питания SA2, конструктивно совмещенный с резистором R21.

Режимы работы транзисторов по постоянному току и переменное напряжение в контрольных точках приведены на принципиальной схеме (см. рис. 1.2.).

Режимы по постоянному току измерены при отсутствии сигнала на входе вольтметром с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В. Режимы по переменному току измерены при выходном напряжении 0,6 В, глубине модуляции 30% и максимальной громкости. Режимы могут отличаться от указанных на 20%.

**Конструкция.** Корпус радиоприемника выполнен из ударопрочного полистирола и состоит из трех составных частей: передней панели, к которой крепится динамическая головка; корпуса, к которому крепится печатная плата радиоприемника; задней крышки с батарейным отсеком, к которой крепится БП.

Соединение составных частей осуществляется с помощью пяти шпилек, закрепленных на передней панели, и пяти винтов, завинчиваемых в резьбовые отверстия шпилек.

Ручки ручного резистора громкости (РРГ) и регулятора тембра (РТ) расположены на правой боковой стенке радиоприемника, ручка настройки — на верхней, гнезда для подключения внешней антенны, телефона и сетевого шнура — на задней стенке (см. рис. 1.1.). Включение и выключение радиоприемника обеспечиваются поворотом ручки РТ до щелчка ( по часовой или против часовой стрелки соответственно). Включение желаемого диапазона осуществляется нажатием или отжатием кнопки переключателя П2К. При нажатой кнопке включен диапазон ДВ, при отжатой — СВ. Для переноски радиоприемник комплектуется съемным и регулируемым по длине ремнем. Элементы схемы радиоприемника размещены на двух печатных платах (рис. 1.3,*а,б*). Блок питания представляет собой отдельный узел, собранный на отдельной печатной плате.

Намоточные данные катушек индуктивности приведены в табл. 1.1.

**Порядок разборки и сборки радиоприемника.** Для разборки приемника необходимо: снять крышку батарейного отсека, извлечь из него элементы питания и вывернуть пломбируемый винт крепления задней крышки. Вывернуть четыре винта крепления корпуса радиоприемника, расположенные на задней стенке по углам. Снять ручки РГ и РТ. Разъединить части корпуса радиоприемника.

Для снятия печатной платы радиоприемника необходимо отвернуть четыре винта, крепящих ее к средней части корпуса.

Для снятия БП необходимо отвернуть четыре винта, крепящие блок к задней стенке корпуса радиоприемника.

Собирают радиоприемник в обратной последовательности.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 1.2.

## «Гиала-303»

«Гиала-303» — переносной радиоприемник, третьей группы сложности, предназначен для приема РВ станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ, УКВ. Диапазон КВ разбит на два поддиапазона КВ1 и КВ2.

Приемник имеет автоматическую подстройку частоты (АПЧ) и бесшумную настройку (БШН) на УКВ, РТ по высокой частоте, индикатор точной настройки на принимаемую станцию, индикацию включения. К приемнику можно подключить внешнюю антенну, заземление, телефоны. Расположение и назначение элементов управления приемника показаны на рис. 1.4.

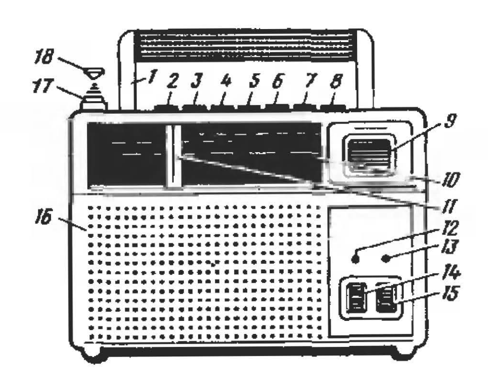



Рис. 1.4. Радиоприемник «Гиала-303»:
1 — ручка переноски; 2 — кнопка включения приемника; 3 — кнопка включения АПЧ в диапазоне УКВ; 4 — кнопка включения диапазонов УКВ; 5—8 — кнопки включения диапазонов ДВ, СВ, КВ1, КВ2; 9 — ручка настройки; 10 — шкала; 11 — стрелка; 12, 13 — светодиоды индикатора настройки; 14 — ручка регулировки тембра ВЧ; 15 — ручка регулировки громкости; 16 — передняя часть корпуса; 17 — телескопическая антенна; 18 — колпачок телескопической антенны

Питание осуществляется от шести элементов типа 343 или от сети напряжением 220 В частотой 50 Гц через встроенный БП.

### Технические характеристики

Диапазон принимаемых частот (волн):

| | |
|---|---|
| ДВ, кГц (м) . . . . . . . . . | 148...285 (2027...1050) |
| СВ, кГц (м) . . . . . . . . . | 525...1607 (571,4...186,7) |
| КВ1,МГц (м) . . . . . . . . . | 5,95...7,3 (50,4...41,09) |
| КВ2,МГц (м) . . . . . . . . . | 9,5...12,1 (31,57...24,79) |
| УКВ,МГц (м) . . . . . . . . . | 65,8...74 (4,56...4,06) |

Промежуточная частота в диапазонах:

| | |
|---|---|
| ДВ, СВ, КВ, кГц | 465±2 |
| УКВ, МГц | 10,7±0,2 |

Чувствительность приемника при приеме:
на магнитную антенну, МВ/м, не хуже:

| | |
|---|---|
| ДВ | 2 |
| СВ | 1 |

на телескопическую антенну, МВ/м, не хуже:

| | |
|---|---|
| КВ1,КВ2 | 0,4 |
| УКВ | 0,05 |

Чувствительность, ограниченная усилением, при выходной мощности 50 мВт, по напряженности поля, МВ/м

| | |
|---|---|
| ДВ | 0,5 |
| СВ | 0,3 |
| КВ1, КВ2 | 0,1 |

| | |
|---|---|
| Односигнальная избирательность по соседнему каналу при расстройке ± 9 КГц в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее | 30 |

Действие АРУ от уровня 100 мВ/м:

| | |
|---|---|
| изменение уровня сигнала на входе, дБ | 40 |
| изменение уровня сигнала на выходе, дБ, не более | 8 |

Полоса воспроизводимых частот, Гц, не хуже:

| | |
|---|---|
| ДВ, СВ | 250 ... 3550 |
| УКВ | 250 ... 7100 |

Выходная мощность, Вт:

| | |
|---|---|
| максимальная | 2± 20% |
| номинальная | 1 |

| | |
|---|---|
| Выходная мощность, характеризующая устойчивость к микрофонному эффекту, Вт, не менее | 2 |

Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более, в диапазонах АМ при глубине модуляции 0,8 на частотах модуляции:

| | |
|---|---|
| от 200 до 400 Гц | 6 |
| свыше 400 Гц | 5 |

Номинальное напряжение питания,В:

| | |
|---|---|
| от батарей сухих элементов (постоянного тока) | 9 |
| от сети переменного тока частотой 50 Гц | 220+5%-10 |

| | |
|---|---|
| Ток потребления при Рвых = 0, мА, не более | 35 |
| *Габаритные размеры, мм,* не более | 265×168×62 |
| Масса (с элементами питания, без упаковки), кг, не более | 1,8 |

Радиоприемник собран по супергетеродинной схеме с раздельными трактами приема амплитудно-модулированных (АМ) и частотно-модулированных (ЧМ) сигналов и состоит из трех функционально законченных блоков: А1 — общая печатная плата, А2 — блок УКВ, А3 — блок преобразователя напряжения (рис. 1.5).

При приеме в диапазоне УКВ высокая частота ЧМ сигнала из антенны через переключатель диапазонов попадает на вход блока УКВ (А2), где усиливается и преобразуется в сигнал ПЧ.

Входной сигнал через широкополосную цепь 2L1, 2L2, 2C1, 2C2 подается на вход УВЧ микросхемы 2DA1. Нагрузкой УВЧ является контур 2L42C62C112VD3, включенный через катушку сьязи 2L3. Контур шунтирован диодом 2VD1, который предохраняет последующие каскады блока от перегрузки сильным входным сигналом.

С нагрузки УВЧ сигнал подается на вход смесителя микросхемы 2DA1. Нагрузкой смесителя является контур 2L72C10, настроенный на ПЧ. Контур гетеродина образован элементами 2L6, 2C8, 2C12, 2C13, 2VD2, 2VD4.

В блоке УКВ применена система электронной настройки на частоту принимаемой станции. Основными элементами этой системы являются варикапы 2VD3 и 2VD4, включенные в контуры УВЧ и гетеродина соответственно. Перекрытие заданного диапазона достигается при подаче на варикапы управляющего напряжения в пределах 1,5 ... 5 В.

Усиление и детектирование сигнала ПЧ осуществляется в тракте ПЧ, который состоит из предварительного усилителя на транзисторах 1VT11, 1VT12 и микросхемы 1DA2, выполняющей функции усиления, ограничения и детектирования сигнала ПЧ. Избирательность по соседнему каналу в диапазоне УКВ обеспечивается пьезофильтром 1Z2, включенным между выходом предварительного усилителя и входом микросхемы.

Низкочастотный сигнал с выхода детектора подается на вход электронного коммутатора (транзистор 1VT23) и далее с его выхода на вход электронного коммутатора (транзистор 1VT23) и далее с его выхода на регулятор громкости R3, УЗЧ, громкоговоритель B1 или головные телефоны через соединитель 1X5.

При приеме в диапазонах ДВ, СВ, КВ, ВЧ, АМ сигнал через соответствующие входные цепи подается на вход микросхемы 1DA1 (К174ХА2), где он преобразуется в сигнал ПЧ, усиливается и детектируется. Избирательность приемника по соседнему каналу обеспечивается пьезофильтром 1Z1, включенным между выходом смесителя и входом усилителя ПЧ. Низкочастотный сигнал подается на вход электронного коммутатора (транзистор 1VT2) и далее на регулятор громкости (РГ), УЗЧ, громкоговоритель.

*Прием радиостанций в диапазонах ДВ и СВ* осуществляется на внутреннюю магнитную антенну (МА), в диапазонах КВ1, КВ2 и УКВ — на встроенную телескопическую антенну (WA).

Усилитель звуковой частоты выполнен на транзисторах 1VT13, 1VT15, 1VT17 — 1VT22 по бестрансформаторной схеме. Усилитель охвачен частотно-зависимой ООС (элементы 1R56, 1R60, 1R74, 1R75, 1C48, 1C59, 1C62), обеспечивающей фиксированный подъем частотной характеристики УЗЧ на 3 дБ на частоте 200 Гц, что улучшает качество звучания приемника. Регулятор тембра R4 является одним из элементов цепи ООС и обеспечивает

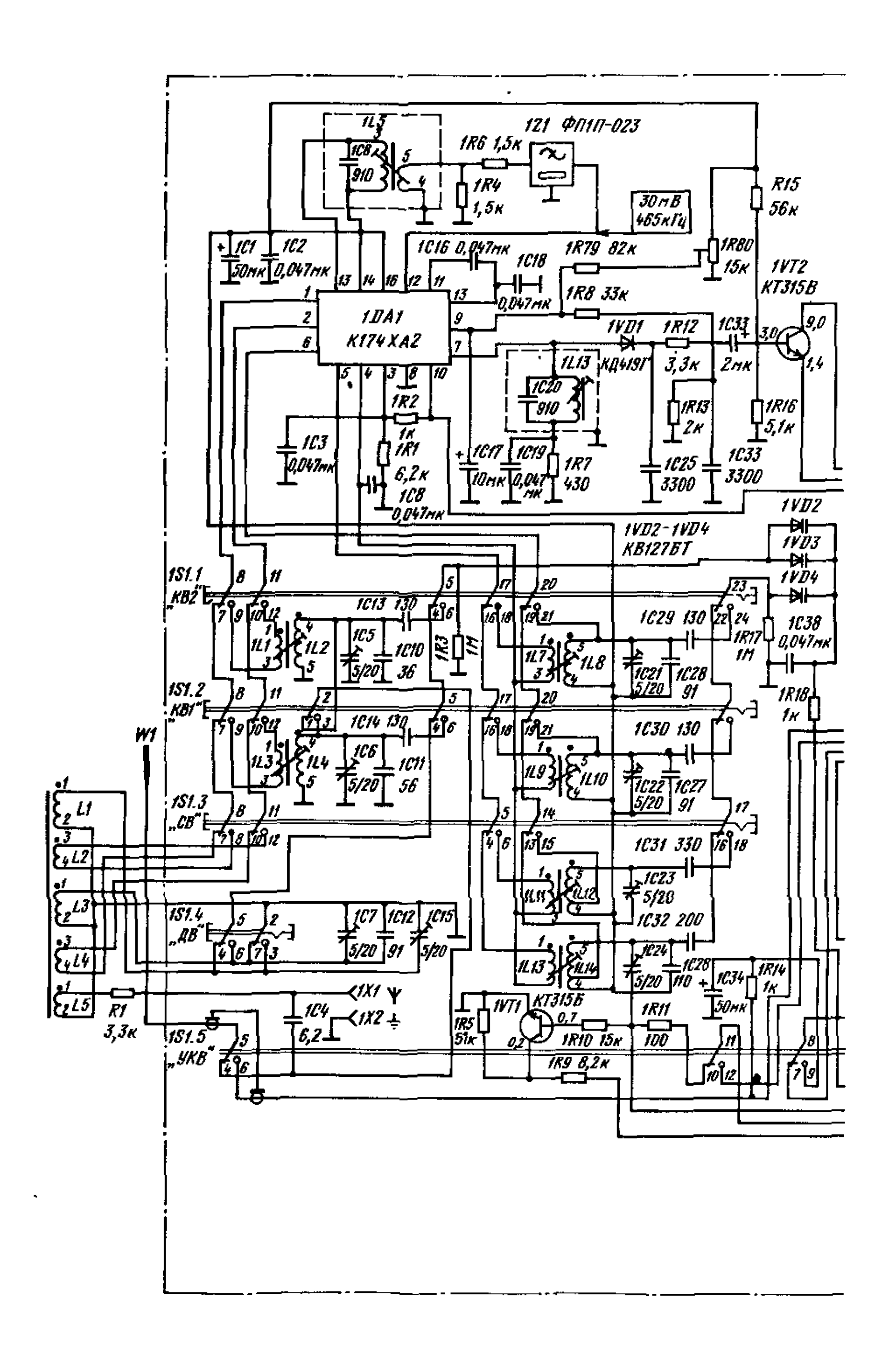


Рис. 1.5. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Гиала-303»

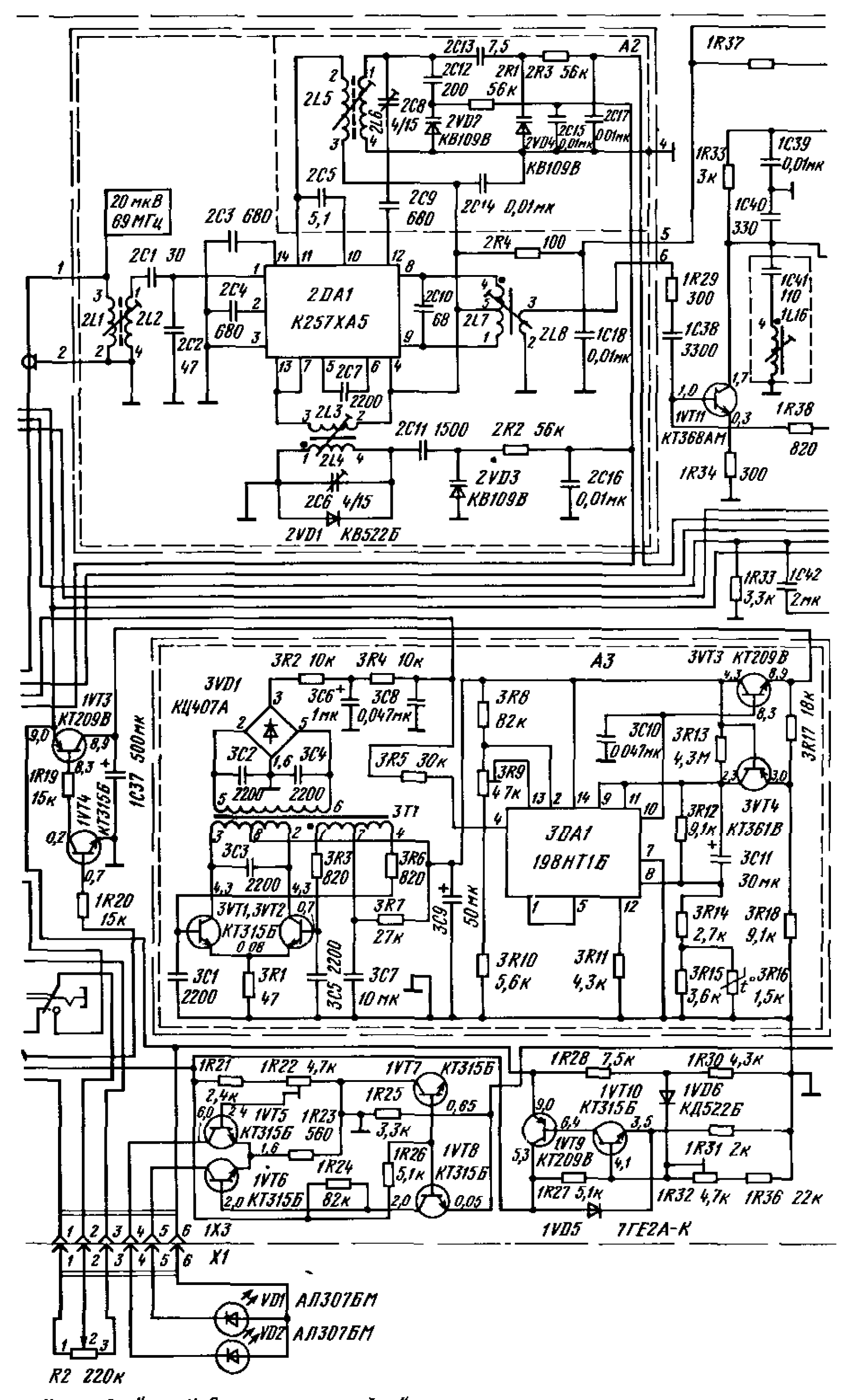

A2
A3
2DA1
К257ХА5
3DA1
198НТ1Б
20 мкВ
69 МГц
X1
1X3
R2 220к
VD1 АЛ307БМ
VD2 АЛ307БМ
„Настройка"
„Индикатор настройки"

Рис 15

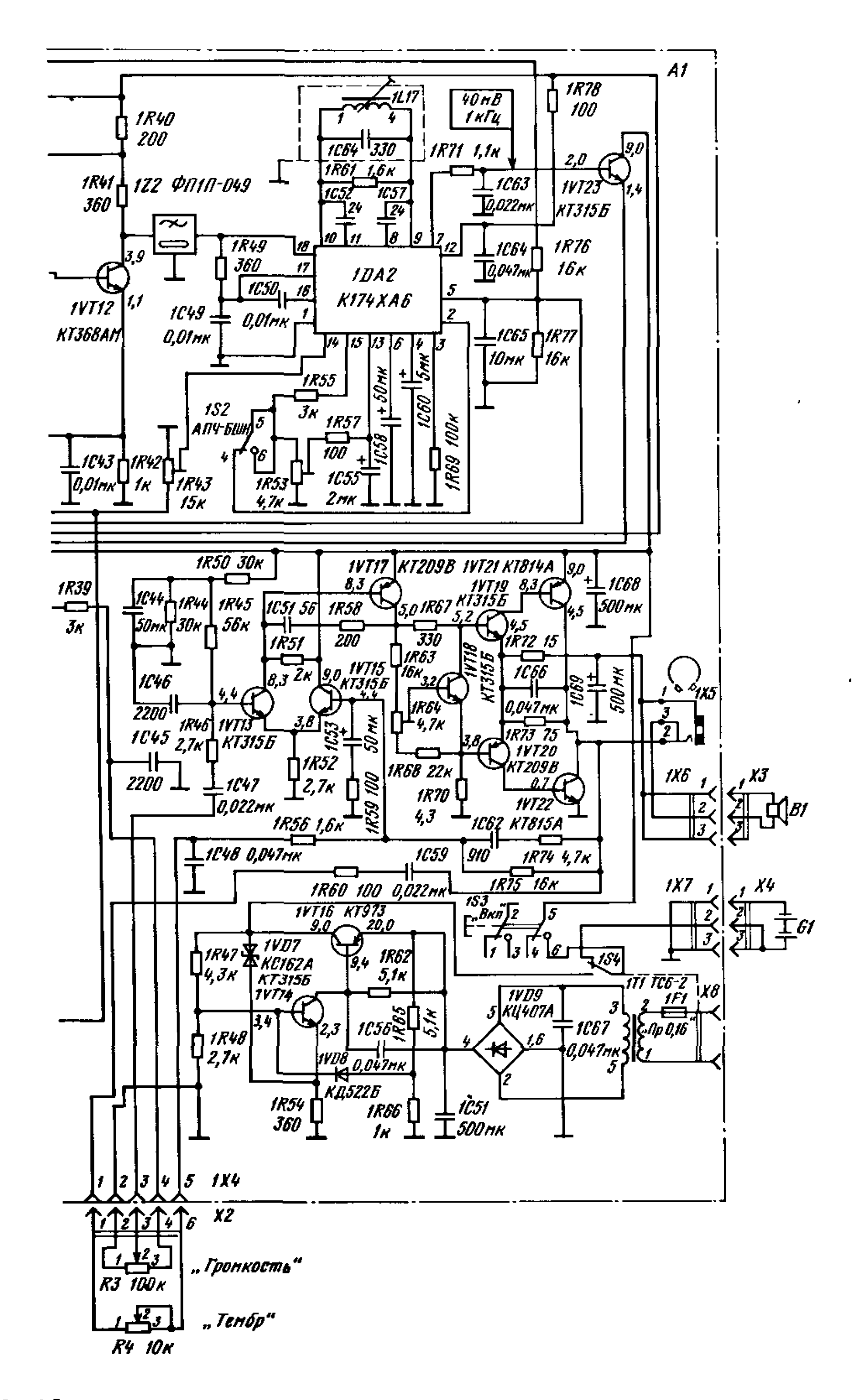


Рис. 1.5.

регулируемую коррекцию частотной характеристики в области высоких частот глубиной до 6 дБ.

Электронный коммутатор (транзисторы 1VT2, 1VT23) предназначен для развязки низкочастотных выходов микросхем 1DA1 и 1DA2. Управление коммутатором производится подачей управляющего напряжения 5 В от переключателя диапазонов 1S1.5. В приемнике применена система электронной настройки на принимаемый сигнал во всех диапазонах.

В диапазонах ДВ, СВ и КВ для этой цели служат варикапы типа КВ127 БТ (1VD2-1VD4), имеющие перекрытие по емкости не менее 20 при изменении управляющего напряжения от 1,5 до 30 В. Напряжение 30 В вырабатывает преобразователь напряжения А3.

Индикация настройки на принимаемую станцию производится с помощью двух светодиодов. Устройство управления, построено так, что при отсутствии сигнала или слишком малом его уровне (ниже реальной чувствительности) светится зеленый светодиод VD2. При появлении сигнала (или повышении уровня существующего) зеленый светодиод гаснет и начинает светиться красный светодиод VD1.

Схема устройства управления построена на базе дифференциального каскада (транзисторы 1VT5, 1VT6). На базу транзистора 1VT5 подается смещение от делителя 1R21, 1R22. В исходном состоянии (при отсутствии сигнала) оно превышает смещение на базе 1VT6, и последний закрывается в результате падения напряжения на резисторе 1R23. При появлении сигнала напряжение на базе 1VT6 возрастает и становится больше напряжения на базе 1VT5, в результате чего транзистор 1VT6 открывается, а 1VT5 закрывается. В коллекторные цепи транзисторов включены светодиоды, и при открывании одного из транзисторов начинает светиться соответствующий светодиод.

Транзистор 1VT8 служит для согласования уровней управляющего напряжения на выходах микросхем 1DA1 и 1DA2 с уровнем напряжения на базе транзистора 1VT6. Смещение на базе транзистора 1VT8 стабилизировано переходом база — коллектор транзистора 1VT7.

Порог срабатывания устройства индикатора настройки устанавливается подстроечным резистором 1R22. Подстроечный резистор 1R43, включенный в цепь вывода 14 микросхемы 1DA2, служит для согласования уровней выходных сигналов, поступающих с микросхем 1DA1 и 1DA2.

Для подавления шумов и боковых настроек в диапазоне УКВ в приемнике применена система БШН. Она конструктивно объединена с УПЧ в корпусе микросхемы 1DA2. Установка порога срабатывания системы БШН производится при настройке приемника резистором 1R53.

Для обеспечения стабильной работы приемника при воздействии дестабилизирующих факторов применена система АПЧ, работающая с использованием микросхемы 1DA2. Управляющее напряжение с вывода 5 микросхемы подается на вывод 8 блока УКВ.

Управление системами БШН и АПЧ производится с помощью кнопки переключателя диапазонов 1S2; при отжатой кнопке включена система БШН, система АПЧ выключена; при нажатой кнопке система БШН отключается и включается система АПЧ.

Преобразователь напряжения А3 предназначен для получения напряжения 30 В, необходимого для управления варикапами системы электронной настройки. Это напряжение стабилизировано и не изменяется при колебаниях напряжения питания приемника и температуры окружающей среды. Для преобразования напряжений используется двухтактный синусоидальный генератор с трансформаторной связью (3VT1, 3VT2, 3T1) и выпрямитель (3VD1).

Жесткие требования к стабильности выходного напряжения ± 25 мВ выполняются при питании генератора от стабилизатора напряжения (элементы 3VT3, 3VT4, 3DA1). Для повышения стабильности напряжение ОС для стабилизатора берется с выхода преобразователя через резистор 3R5. Установка выходного напряжения производится потенциометром 3R9 при регулировке блока. Изменение напряжения на варикапах производится потенциометром R2 с верньерно-шкальным устройством.

В диапазоне УКВ управляющее напряжение с потенциометра R2 подается на блок УКВ (А2), где установлены варикапы типа КВ109В, изменяющие частоту настройки блока.

В диапазонах АМ минимальное управляющее напряжение ограничивается сопротивлением резистора 1R9, в диапазоне ЧМ — суммой сопротивлений резисторов 1R9 и 1R5. Коммутация резисторов производится электронным ключом (транзистор 1VT1).

В диапазоне ЧМ для полного перекрытия достаточно максимального напряжения 5 В. При этом преобразователь напряжения отключается электронным ключом, собранным на транзисторах 1VT3, 1VT4. Управляются оба ключа напряжением 5 В, поступающим через переключатель диапазонов с модуля, соответствующего диапазону УКВ (1S1.5). Напряжение 5 В вырабатывает стабилизатор напряжения, собранный на транзисторах 1VT9, 1VT10.

Особенностью данного стабилизатора является применение цепи 1VD6, 1R28, 1R30, обеспечивающей его запуск при включении питания приемника. Напряжение 5 В используется для питания всех высокочастотных каскадов приемника и в качестве управляющего при приеме в диапазоне УКВ.

Автономным источником питания является батарея из шести элементов типа 343 общим напряжением 9 В. В стационарных условиях питание приемника может осуществляться от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В через встроенный БП (элементы 1T1, 1VD9, 1VT14, 1VT16). Переключение приемника на питание от внутреннего источника или сетевого блока производится автоматически при подключении

Таблица 1.3. Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Гиала-303»

| Обозначение на схеме | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Частота настройки | Добротность |
|---|---|---|---|---|---|
| L1 | Шаговая | 52 | ПЭВТЛ-2 0,224 | 1,6 | 250 |
| L2 | Внавал | 10 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L3 | Секционная | 145 | ПЭВТЛ-2 0,18 | 0,39 | 120 |
| L4 | Внавал | 22 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L5 | Секционная рядовая виток к витку | 30 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L1.1 | Рядовая виток к витку | 3,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | — | — |
| L1 2 | -"- | 12,5 | ПЭШО 0,18 | 12 | 100 |
| L1.3 | -"- | 6,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | — | — |
| L1.4 | -"- | 21,5 | ПЭШО 0,125 | 75 | 80 |
| L1.5 | Секционная внавал | 84,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | 0,465 | 60 |
| L1.6 | Секционная внавал | 24,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | — | — |
| L1 7 | Рядовая виток к витку | 3,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | — | — |
| L1 8 | -"- | 21,5 | ПЭШО 0,125 | 8 | 60 |
| L1 9 | -"- | 2,5 | ПЭВТЛ-2 0,09 | 12,5 | 60 |
| L1.10 | -"- | 12,5 | ПЭШО 0,18 | — | — |
| L1 11 | Внавал | 14,5 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L1 12 | -"- | 135,5 | ПЭВТЛ-2 0,125 | 1,5 | 40 |
| L1 13 | -"- | 20,5 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L1 14 | -"- | 180,5 | ПЭВТЛ-2 0,125 | 0,72 | 40 |
| L1.15 | Секционная внавал | 80 | ПЭВТЛ-2 0,09 | 0,465 | 60 |
| L1 16 | Рядовая виток к витку | 22 | ПЭВТЛ-2 0,125 | 10,7 | 50 |
| L1 17 | Рядовая виток к витку | 8 | ПЭВТЛ-2 0,125 | — | — |
| L2 1 | Виток к витку | 3 | ПЭВТЛ-2 0,1 | — | — |
| L2.2 | -"- | 8 3/4 | ПЭВТЛ-2 0,56 | 69 | 60 |
| L2 3 | -"- | 7 3/4 | ПЭВТЛ-2 0,56 | 69 | 60 |
| L2 4 | -"- | 2 | ПЭВТЛ-2 0,1 | — | — |
| L2 5 | -"- | 3 3/4 | ПЭВТЛ-2 0,1 | — | — |
| L2.6 | -"- | 5 | ПЭВТЛ-2 0,56 | 80 | 60 |
| L2.7 | Рядовая виток к витку | 16 | ПЭВТЛ-2 0,1 | 10,7 | 60 |
| L2 8 | -"- | 3 | ПЭВТЛ-2 0,1 | — | — |
| 3T1 | Внавал | 990 | ПЭВТЛ-2 0,08 | — | — |

шнура к приемнику переключателем 1S4, механически связанным с соединителем.

Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному току приведены на принципиальной схеме.

**Конструкция.** Корпус приемника изготовлен из ударопрочного полистирола и состоит из передней и задней стенок Шкала, ручка настройки, регулировки громкости и тембра расположены на передней стенке, кнопочный переключатель диапазонов установлен в верхней части корпуса приемника Крепление частей корпуса производится четырьмя винтами со стороны задней стенки.

На передней стенке корпуса устанавливается шасси, к которому крепятся печатная плата, динамическая головка, элементы верньерно-шкального устройства. Батарейный отсек выполнен вместе с шасси и рассчитан на установку шести элементов типа 343.

На задней стенке приемника имеется колодка для подключения шнура питания от сети переменного тока Ручка для переноски поворотная, в рабочем положении фиксируется, в нерабочем — может быть

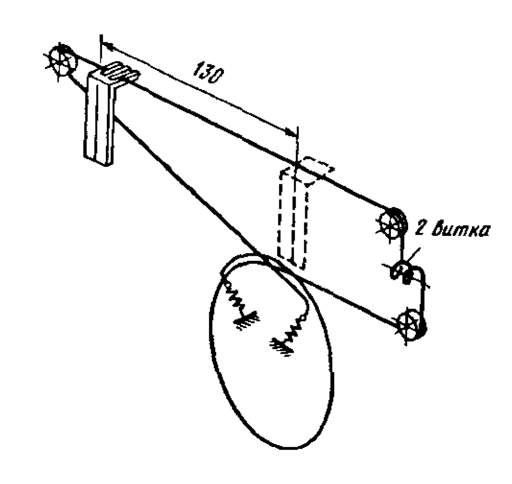



Рис. 1.6. Кинематическая схема ВШУ радиоприемника «Гиала-303»

убрана в специальное углубление на задней стенке корпуса приемника.

Кинематическая схема ВШУ показана на рис. 1.6. Намоточные данные контурных катушек индуктивности приведены в табл. 1.3.

Элементы схемы радиоприемника размещены на трех печатных платах (рис. 1.7): общей печатной плате, плате блока УКВ и плате блока преобразователя напряжения.

***Порядок разборки и сборки приемника.*** Разбирать приемник для ремонта необходимо в следующей последовательности: отключить приемник от сети; открыть крышку батарейного отсека и вынуть элементы; отвернуть колпачок телескопической антенны; положить приемник передней панелью вниз; отвернуть четыре винта на задней стенке и снять ее; извлечь из передней половины корпуса шасси с платой; положить шасси вниз шкалой; отвернуть два винта, крепящие плату, и снять с шасси; отсоединить соединители.

Сборку приемника производят в обратной последовательности. Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 1.4.

**Таблица 1.4. Возможные неисправности радиоприемника «Гиала-303» и способы их устранения**

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы устранения |
|---|---|---|
| Отсутствие приема на всех диапазонах; не светятся индикаторы настройки | Неисправность выключателя питания 1S3; обрыв проводов или печатных проводников | Проверить выключатель питания, провода и печатные проводники |
| | Выход из строя стабилизатора 5 В | Проверить элементы стабилизатора 1VT9, 1VT10, 1VD5, 1VD6; при необходимости заменить неисправный |
| Нет приема на всех диапазонах, индикаторы настройки светятся | Неисправность динамической головки В1, телефонного гнезда 1X5 | Проверить и в случае невозможности ремонта заменить неисправный узел |
| | Неисправность УЗЧ | Проверить подетально УЗЧ и в случае необходимости заменить неисправную деталь |
| | Неисправность или «ложная» пайка соединителей 1X4,X2,1X6,X3 | Проверить и при необходимости зачистить и пропаять контакты |
| Отсутствие приема в диапазонах АМ, в диапазоне УКВ прием есть | Неисправность микросхемы 1DA1; неисправность деталей, входящих в тракт АМ (катушки 1L5, 1L15; пьезофильтр 1Z1, диод 1VD1, резисторы 1R7, 1R13) | Заменить микросхему; проверить и заменить неисправную деталь |
| | Неисправность электронного коммутатора (транзисторы 1VT2, 1VT23 и связанные с ними детали) | Проверить и заменить неисправную деталь |

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы устранения |
|---|---|---|
| То же, но в диапазонах АМ, из громкоговорителя слышен шум | Срыв генерации гетеродинов; неисправность микросхемы 1DA1 | Проверить режимы микросхем 1DA1; проверить детали и узлы |
| Отсутствие приема в диапазоне УКВ, в диапазоне АМ приемник работает | Неисправность пьезофильтра 1Z2 | Заменить пьезофильтр |
| | Неисправность электронного коммутатора (1VT2, 1VT23 и связанных с ними деталей) | Проверить и в случае необходимости заменить неисправную деталь |
| | Обрыв или расстройка контура 1L17, 1C64 | Проверить катушку 1L17 на обрыв, в случае необходимости заменить |
| | Неисправность микросхемы 1DA2 | Заменить микросхему |
| | Неисправность транзисторов 1VT11, 1VT12 и связанных с ними деталей | Проверить режимы транзисторов, отыскать и заменить неисправную деталь |
| | Неисправность блока УКВ | Проверить блок УКВ, в случае необходимости отремонтировать |
| Не производится АПЧ в диапазоне УКВ | Нарушение первоначальной настройки контура 1L171C54 | Подстроить контур |
| | Выход из строя варикапа 2VD4 в блоке УКВ; неисправность микросхемы 1DA2 | Проверить работу системы АПЧ и заменить неисправную деталь |
| Приемник не перестраивается в диапазонах АМ при вращении ручки настройки | Нарушение контактов в соединителях 1X3, X1 | Зачистить контакты соединителей |
| | Выход из строя электронного ключа (элементы 1VT3, 1VT4, 1R19, 1R20) | Проверить режимы транзисторов, отыскать и заменить неисправную деталь |
| | Нарушение контактов в переключателе 1S1.5 | Проверить контакты, при необходимости восстановить работоспособность |
| Приемник не перестраивается во всех диапазонах при вращении ручки настройки | Отсутствует напряжение на выводе 2 потенциометра R2: нарушение работы переключателя 1S1.5, нарушение контакта в соединителях 1X3, X1 | Восстановить работоспособность соединителей и переключателя |
| Нестабильная настройка в диапазоне УКВ, верхняя граница диапазона расширена | Вышел из строя стабилизатор 5 В | Проверить стабилизатор, в случае необходимости заменить неисправную деталь |

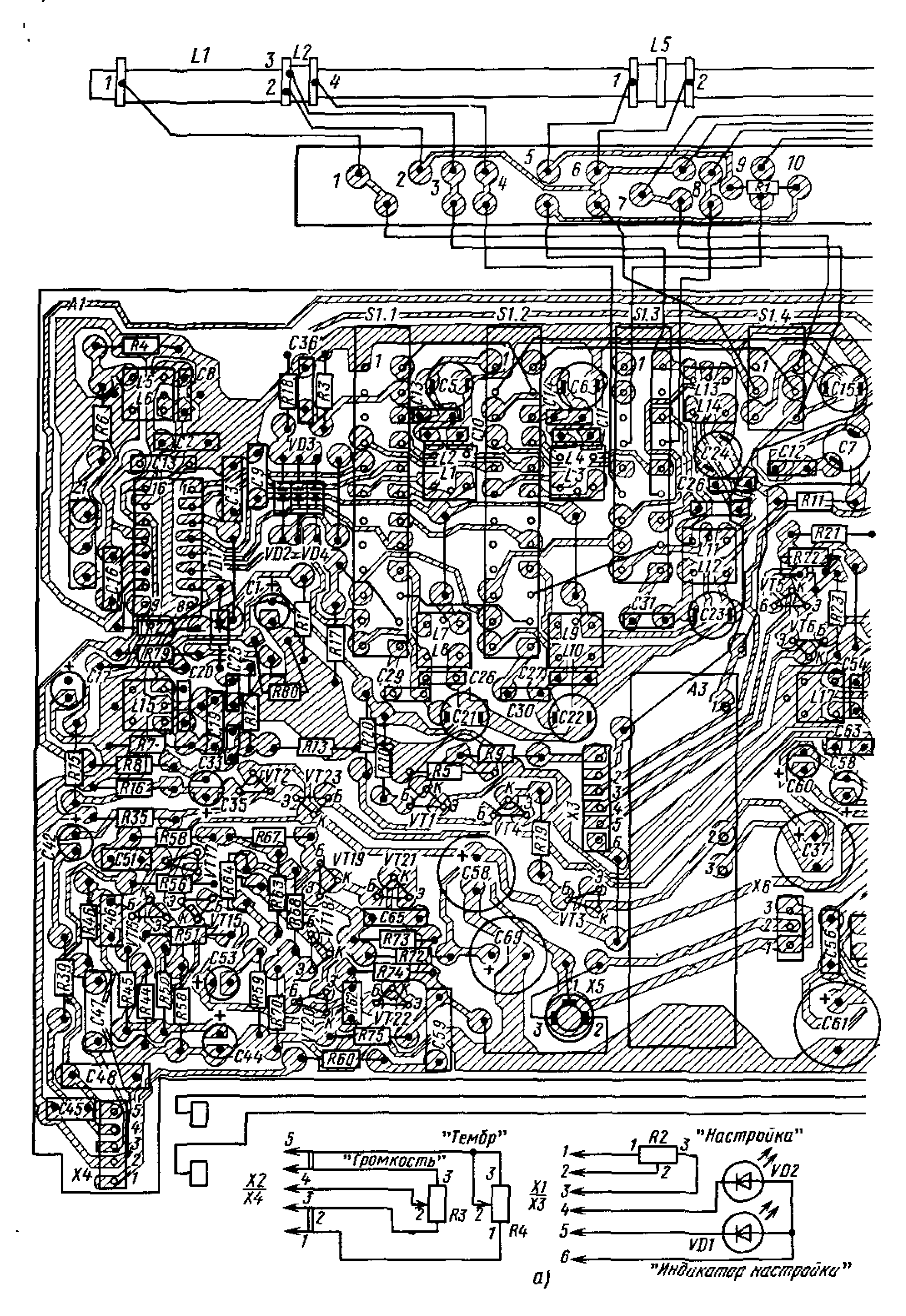
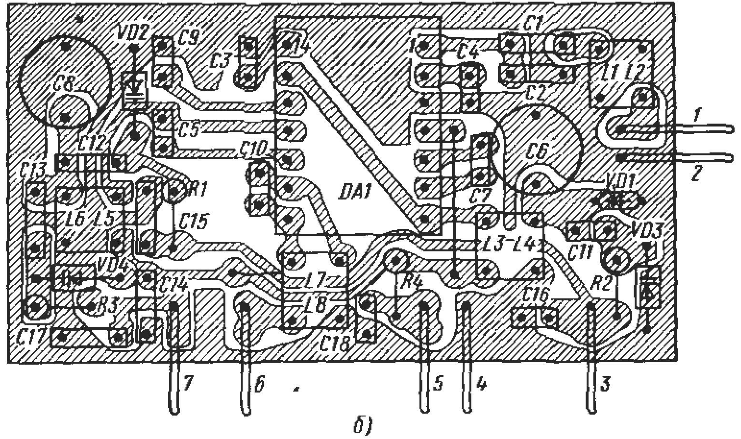


Рис. 1.7. Расположение радиоэлементов на печатных платах радиоприемника «Гиала-303»:
а — общая печатная плата; б — плата блока УКВ; в — плата блока ПН




Рис. 1.7.




б)

Рис. 1.7

в)

а)

Рис. 1.8. Радиоприемники «Имула РП-8310» (а) и «Селга-309» (б):

1 — ручка настройки; 2 — ручка регулятора громкости; 3 — гнездо для подключения внешней антенны; 4 — ручка переключателя диапазонов; 5 — гнездо для подключения малогабаритного телефона; 6 — крышка

## «Имула РП-8310», «Селга-309»

«Имула РП-8310» и «Селга-309» — переносные радиоприемники третьей группы сложности, предназначены для приема передач РВ станций в диапазонах ДВ и СВ.

В радиоприемниках имеются гнездо для подключения внешней антенны и гнездо для

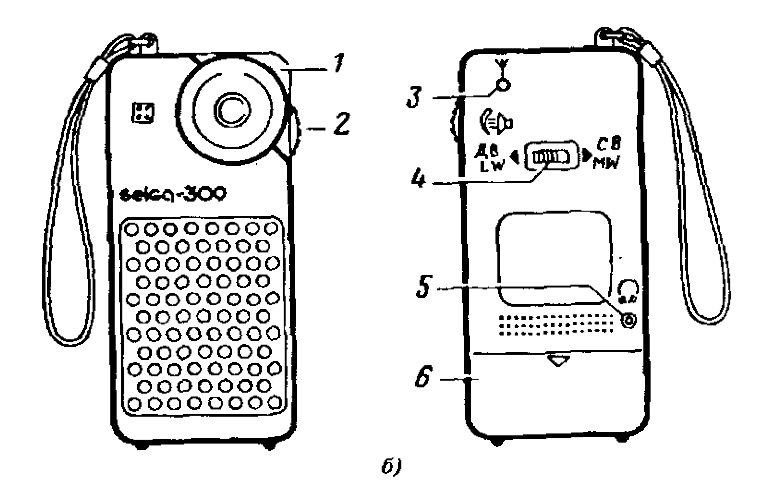



Рис. 1.8

подключения малогабаритного телефона типа ТМ-4 (рис. 1.8). Питание радиоприемников осуществляется от трех элементов типа 316 общим напряжением 4,5 В.

Радиоприемники отличаются друг от друга только внешним видом и построением принципиальной электрической схемы.

### Технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот (волн), кГц (м):

ДВ . . . . . . . . . . . . . . . 148...285 (2027...1052,6)

СВ . . . . . . . . . . . . . . . 525...1607 (571,4...186,7)

Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал-шум не менее 20 дБ, по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах:

ДВ . . . . . . . . . . . . . . . . . 2,5

СВ . . . . . . . . . . . . . . . . . 1,6

Избирательность по соседнему каналу при расстройке ± 9 кГц в диапазонах ДВ и СВ, дБ, не менее . . . . . . . . . . . 30

Чувствительность, ограниченная усилением, по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах:

ДВ . . . . . . . . . . . . . . . . . 1,5

СВ . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,8

Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ в диапазоне СВ и 18 дБ в диапазоне ДВ, Гц, не уже . . . . . . . . . . 450...4000

Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

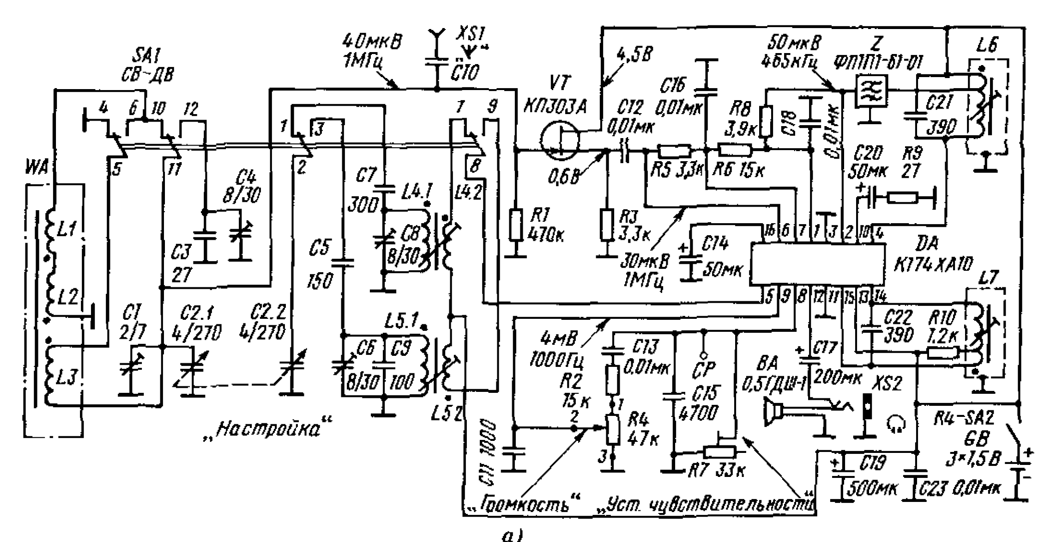



Рис .1.9. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Имула РП-8310» (а) и «Селга-309» (б)

б)

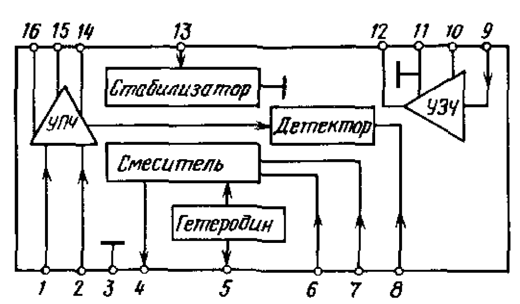



Рис 1 10 Структурная схема микросхемы К174ХА10

| | |
|---|---|
| Максимальная выходная мощность, Вт, не менее | 0,15 |
| Ток потребления при $P_{вых}$=0, мА, не более | 13 |
| Номинальное напряжение питания, В | 4,5 |
| Габаритные размеры радиоприемника, мм | |
| «Имула РП-8310» | 74,5×150××36,3 |
| «Селга-309» | 74×158×37 |
| Масса (без элементов питания), кг, не более | 0,31 |

Принципиальная схема Радиоприемник «Имула РП -8310» выполнен на многофункциональной микросхеме К174ХА10 (рис 1 9,а), а «Селга-309» — на дискретных транзисторах и полупроводниковых диодах (рис 1 9,б)

Микросхема К174ХА10 выполняет все функции тракта усиление и преобразование принимаемых сигналов, усиление сигнала ПЧ, детектирование, усиление сигнала ЗЧ Структурная схема микросхемы К174ХА10 приведена на рис 1 10 Микросхема содержит элементы следующих каскадов гетеродина — мультивибратора, синусоидальное колебание первой гармоники которого выделяется подключаемым к микросхеме LC-контуром, двойного балансного смесителя, широкополосного четырехкаскадного УПЧ с резонансным выходным каскадом, двухполупериодного детектора, усилителя сигналов ЗЧ, стабилизатора напряжения питания

Транзистор VT выполняет функцию истокового повторителя для согласования входного контура с микросхемой

Катушки входных контуров L1—L3 расположены на ферритовом стержне магнитной антенны Во входном контуре диапазона ДВ (L1L2L3C1C2 1C3C4) катушки включены последовательно, а в диапазоне СВ (L1L2L3C1C2 1) катушка L3 подключается параллельно входному контуру, расширяя его полосу пропускания

Сигнал, выделенный входным контуром, приходит на затвор транзистора VT, а с его истока через конденсатор С12 поступает на смеситель микросхемы (вывод 6) На смеситель

Таблица 1.5. Напряжения на выводах микросхемы К174ХА10 радиоприемника «Имула РП-8310»

| Номер вывода | 1 | 2 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 16 | 4, 5, 13, 14, 15 | 3, 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Напряжение, В | 0,9 | 0,9 | 0,85 | 0,85 | 0,8 | 0,01 | 1,2 | 2,1 | 1,0 | 4,5 | 0 |

поступает также и напряжение гетеродина, выделяемое в диапазоне СВ контуром L4.1C8C7C2.2, а в диапазоне ДВ контуром L5.1C6C9C2.2, катушки связи которых (L4.2 и L5.2) соединяются с выводом 5 микросхемы. Перестройка входных и гетеродинных контуров осуществляется двухсекционным конденсатором переменной емкости С2.

Преобразованный и выделенный резонансным контуром L6C21 сигнал ПЧ частотой 465 кГц через пьезофильтр,определяющий избирательность по соседнему каналу, поступает на вход УПЧ (выводы микросхемы 1 и 2). Резистор R8 является нагрузкой пьезокерамического фильтра, а R5 и R6 определяют режимы смесителя и УПЧ. Усиленный сигнал ПЧ с резонансного контура L7C22 поступает на детектор (выводы микросхемы 14 и 15).

С выхода детектора (вывод 8) напряжение ЗЧ через конденсатор С13 и резистор R2 поступает на переменный резистор R4 (регулятор громкости) и далее на вход УЗЧ (вывод 9). К выходу УЗЧ (вывод 12) через конденсатор С17 и контакт гнезда XS2 подключен громкоговоритель ВА.

Конденсатор С14 определяет постоянную времени АРУ. Конденсатор С20 обеспечивает фильтрацию напряжения питания УЗЧ, а С23, включенный параллельно С19, улучшает фильтрацию высокочастотных составляющих.

Принципиальная схема радиоприемника («Селга-309») выполнена на дискретных электрорадиоэлементах (ЭРЭ), содержит 12 транзисторов и пять полупроводниковых диодов (см. рис. 1.9,б). Особенности схемы следующие. Катушки входных контуров (L1L2L3C2C3.1C5C8 в диапазоне ДВ и L1L2L3C2C3.1 в диапазоне СВ) включены аналогично рассмотренному ранее варианту схемы на микросхеме. Конденсатор С4 выполнен в виде печатного проводника.

Смеситель выполнен на транзисторе VT8. Сигнал с контура гетеродина (L4C3.2C12C13C15 — для диапазона ДВ и L5C3.2C14C16 — для диапазона СВ) подается на смеситель через каскад истокового повторителя на транзисторе VT7. Сигнал ПЧ выделяется контуром L6C22 и подается через диод VD1 на пьезофильтр Z. Диод VD1 обеспечивает ограничение сильного сигнала. Дальнейшее усиление сигналов ПЧ осуществляется транзисторами VT13, VT14, включенными по схеме с общим эмиттером. Сигнал ПЧ снимается с контура L7C30 и детектируется диодом VD5. Параметры диода VD2 определяют порог задержки АРУ.

Усилитель ЗЧ выполнен по классической бестрансформаторной схеме. На входе включены дифференциальный каскад на транзисторах VT1 и VT2, предварительный УЗЧ на транзисторе VT3, фазоинвертор на комплементарной паре транзисторов VT5 и VT6, оконечный каскад — также на комплементарной паре транзисторов VT9 и VT10. Температурная компенсация тока покоя достигается применением транзистора VT4. Необходимый ток покоя устанавливается резистором R12.

Стабилизатор напряжения выполнен по компенсационной схеме на двух транзисторах VT11, VT12 и двух диодах VD3, VD4. Напряжения на выводах микросхемы приведены в табл. 1.5.

Режимы работы транзисторов по постоянному току и переменное напряжение в контрольных точках (КТ) приведены на принципиальной схеме (см. рис. 1.9,а,б).

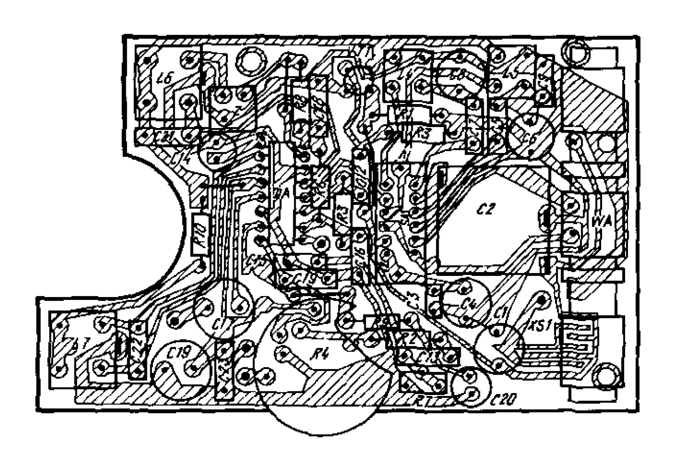
Режимы по постоянному току измерены при отсутствии сигнала на входе вольтметром с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В, по переменному току — при выходном напряжении 0,2 В, глубине модуляции 30 % и максимальной громкости. Режимы могут отличаться от указанных на ± 20 %.

**Конструкция.** Корпуса радиоприемников выполнены из ударопрочного полистирола и состоят из передней панели и задней крышки. К передней панели с помощью фиксаторов и пружинных защелок закреплены головка громкоговорителя и печатная плата с установленными ЭРЭ (рис. 1.11).

Верньерное устройство имеет замедление, осуществляемое зубчатой передачей. Соединение частей корпуса производится с помощью защелок. Задняя крышка дополнительно закрепляется гайкой, навинчиваемой на гнездо для подключения внешней антенны.

Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника приведены в табл. 1.6 и 1.7.

**Порядок разборки и сборки.** Для разборки приемника необходимо: снять крышку батарейного отсека, надавив двумя пальцами на боковые рифленые стенки крышки и выдвинув ее в направлении стрелки; извлечь элементы питания; снять пломбу и скобу в батарейном отсеке; отвинтить гайку с гнезда для подключения внешней антенны; отсоединить заднюю крышку от корпуса, для чего, положив радиоприемник задней крышкой




б)

Рис. 1.11. Расположение радиоэлементов на печатной плате радиоприемника «Имула РП-8310» (а) и «Селга-309» (б)

Т а б л и ц а 1.6. Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Имула РП-8310»

| Обозначение на схеме | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Добротность, не менее | Частота проверки, кГц | Сопротивление, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1, | Секционированная | 3×14, | ПЭВТЛ-1 0,1 | L1+L2, | 100 | 1000 | 2,9±0,3, |
| L2 | многослойная | 3×14 | | 330±50 | | | 2,9±0,3 |
| L3 | -"- | 8×32 | ПЭВТЛ-1 0,1 | 4000±60 | 100 | 200 | 19,3±2 |
| L4.1 | Секционированная | 60+60, | ПЭВТЛ-1 | 150±20 | 55 | 1000 | 5,2±0,5 |
| L4.2 | многослойная | 10+10 | | — | — | — | — |
| L5.1 | -"- | 85+85, | ПЭВТЛ-1 0,1 | 280+40 | 55 | 1000 | 7,6±0,8 |
| L5.2 | | 15+15 | ПЭВТЛ-1 0,1 | — | — | — | — |
| L6 | Секционированная многослойная | 72+72 отвод от витка 15 | ПЭВТЛ-1 0,1 | 300±45 | 45 | 465 | 7,6±0,7 |
| L7 | -"- | 72+72 отвод от витка 72 | ПЭВТЛ-1 0,1 | 300±45 | 45 | 465 | 7,6±0,7 |

Т а б л и ц а 1.7. Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Селга-309»

| Обозначение | Номер секции | Данные обмоток | | | | Индуктивность, мкГн ±10% | Добротность, не менее | Частота проверки, кГц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Число витков катушки 1 — 2 | Сопротивление, Ом ±5% | Число витков катушки 3 — 4 | Число витков катушки 4 — 5 | | | |
| L4 | I | — | — | — | — | — | — | — |
| | II | 80±2 | 7,6 | 6 | 10 | 280 | 55 | 1000 |
| | III | 80±2 | — | 6 | 10 | — | — | — |
| L5 | I | — | — | — | — | — | — | — |
| | II | 58±2 | 5 | 4 | 10 | 150 | 55 | 1000 |
| | III | 58±2 | — | 4 | 10 | — | — | — |

П р и м е ч а н и я: 1. Данные катушек L1 — L3 соответствуют указанным в табл. 1.6

2. Данные катушек L6 и L7 соответствуют данным катушки L7 в табл. 1.6.

3. Марка провода катушек ПЭВТЛ-1 0,1.

Т а б л и ц а 1.8. Возможные неисправности радиоприемников «Имула РП-8310» и «Селга-309» и способы их устранения

| Признаки неисправностей | Возможные причины | Способ устранения |
|---|---|---|
| *«Имула РП-8310»* | | |
| Нет приема на всех диапазонах: в громкоговорителе не прослушиваются шумы | Отсутствует напряжение питания 4,5 В на микросхеме; нет контакта между элементами питания и прижимными контактами отсека питания; R4 — SA2 не включает питание | Зачистить загрязненные места или подогнуть контакты; зачистить контакты или заменить R4 |
| | Из-за отсутствия контакта в гнезде или выхода из строя C17 громкоговоритель не подключается к выводу 12 микросхемы; обрыв звуковой катушки громкоговорителя | Зачистить или подогнуть контакты. Заменить C17; заменить громкоговоритель |
| Не проходит сигнал ЗЧ с вывода 8 микросхемы | Нарушена цепь между выводами 8 и 9 микросхемы | Проверить C11, C13, C15, R2, R4, R7 и заменить неисправный элемент |
| Нет приема на всех диапазонах. В громкоговорителе прослушиваются шумы, сигнал частотой 465 кГц не проходит с вывода 2 микросхемы | Неисправна микросхема. На выводах 14 или 15 микросхемы нет напряжения 4,5 В из-за обрыва L7, неисправен C22, вышел из строя УЗЧ или детектор микросхемы | Заменить микросхему; заменить L7; заменить C22 |
| Сигнал частотой 465 кГц не проходит с вывода 4 микросхемы | Неисправны элементы контура L6C21, пьезофильтр Z или C18 | Проверить элементы между выводами 2 и 4 микросхемы и заменить неисправный пьезофильтр Z, C21, L6, C18 |
| Сигнал частотой 465 кГц не проходит с вывода 6 микросхемы Не проходит ВЧ сигнал с частотой 1 МГц с вывода 6. На вывод 5 поступает напряжение 4,5 В, но отсутствует переменное напряжение гетеродина | Неисправен C16; неисправна микросхема | Заменить C16; заменить микросхему |
| Нет приема на всех диапазонах. | Оборваны или закорочены катушки L1, L2 или L3; неисправен конденсатор C2.1 или C2.2 | Устранить замыкание или заменить катушку; заменить C2 |
| Нет приема в диапазоне СВ | Неисправен элемент контура гетеродина L4, C8 или C7; неисправен переключатель SA1 | Заменить неисправный элемент; заменить SA1 |
| Нет приема в диапазоне ДВ | Вышел из строя элемент контура гетеродина L5, C6, C9 или C5; неисправен переключатель SA1 | Найти и заменить неисправный элемент; заменить SA1 |

Таблица 1.8. (Окончание)

| Признаки неисправностей | Возможные причины | Способ устранения |
|---|---|---|
| *«Селга-309»* | | |
| Нет приема на всех диапазонах. В громкоговорителе не прослушиваются шумы | Отсутствует напряжение питания 4,5 В в НЧ части радиоприемника: нет контакта между элементами питания и прижимными контактами отсека питания: R40 — SA2 не включает питание | Зачистить загрязненные места или подогнуть контакты: заменить R40 |
| | Отсутствует напряжение питания 2,8 В в ВЧ части приемника; неисправен стабилизатор питания; отсутствует контакт в гнезде; обрыв звуковой катушки громкоговорителя | Найти и заменить неисправный элемент в стабилизаторе; зачистить или подогнуть контакты, заменить громкоговоритель |
| Нет приема на всех диапазонах | Оборваны или закорочены катушки L1, L2 или L3; неисправен переменный конденсатор C3.1 или C3.2 | Устранить замыкание или заменить катушку; заменить C3 |
| Нет приема в диапазоне СВ | Неисправен элемент контура гетеродина L5, C6 или C14; неисправен переключатель SA1 | Заменить неисправный элемент контура гетеродина: заменить SA1 |
| Нет приема в диапазоне ДВ | Вышел из строя элемент контура гетеродина L4, C9, C12, C13, C15: неисправен SA1 | Найти и заменить неисправный элемент контура гетеродина; заменить SA1 |
| Прием передач на всех диапазонах происходит с искажениями | Неисправен громкоговоритель; неисправны транзисторы VT5, VT6, VT9 или VT10 | Заменить громкоговоритель; заменить неисправный транзистор |
| Приемник не работает, ток покоя значительно больше нормы | Пробой оксидного конденсатора C24; вышел из строя транзистор VT4 | Заменить конденсатор; заменить VT4 |
| Не проходит сигнал с первого транзистора тракта ПЧ | Неисправен полевой транзистор VT7 | Заменить VT7 |

на ладонь, надавить четырьмя пальцами на боковую стенку крышки в направлении стенки с регулятором громкости так, чтобы защелки вышли из зацепления, и, держа другой рукой переднюю часть корпуса, разъединить части корпуса на этой стороне; легким усилием отжать боковую стенку переднего корпуса так, чтобы плата освободилась от заделки, и, поднимая ее вверх, снять с фиксатора; снять заглушку в центре шкалы радиоприемника и, отвинтив гайку под ней, снять ручку настройки со шкалой с оси. Сборка радиоприемника производится в обратном порядке.

Приступая к сборке верньера, необходимо установить ротор переменного конденсатора в крайнее по часовой стрелке положение и надеть ручку настройки на ось так, чтобы выступ на ней уперся со стороны оси в головку винта, крепящего зубчатое колесо на оси переменного конденсатора. При других положениях ручки настройки уменьшится угол поворота переменного конденсатора.

Во избежание поломки защелок на корпусе не прилагать больших усилий при его сборке и обязательно поджать пальцами боковые стенки в направлении их внутрь. Возможные неисправности и способы их устранения обоих вариантов радиоприемников указаны в табл. 1.8.

## «Турист-315»

«Турист-315» — переносной *радиоприемник третьей группы сложности*, предназначен для приема программы РВ станций в диапазонах ДВ и СВ.

Органы управления радиоприемником показаны на *рис. 1.12.* Приемник имеет гнезда для подключения внешней антенны, головного телефона, заземления.

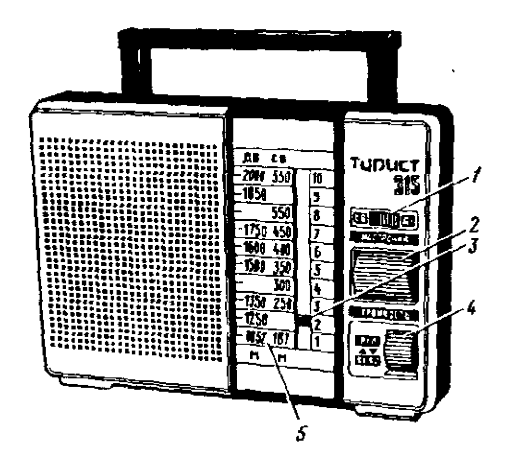



Рис.1.12. Радиоприемник «Турист-315»:

1 — переключатель диапазонов; 2 — ручка настройки; 3 — стрелка ВШУ; 4 — ручка регулятора громкости; 5 — *шкала настройки*

Питание радиоприемника осуществляется двумя способами: от батареи, состоящей из четырех элементов типа 343 общим напряжением 6 В или от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц через БП.

### Технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот (волн), кГц (*м*), *не уже:*

ДВ . . . . . . . . . . . . . . 148...285 (2027...1050)

СВ . . . . . . . . . . . . . . 525...1607 (571,4...186,7)

Чувствительность, ограниченная шумами при отношении сигнал-шум не менее 20 дБ по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в *диапазонах:*

ДВ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1,5

СВ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,7

Чувствительность, ограниченная усилением, при *стандартной выходной мощности 50 мВт, мВ/м,* не хуже, в диапазонах:

ДВ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,7

СВ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,35

*Односигнальная избирательность по* соседнему каналу при расстройке ±9 кГц, дБ, не менее . . . . . . . . 30

Односигнальная избирательность по зеркальному и дополнительным каналам приема, дБ, не менее . . . . 28

Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже . . . . . . . . . . . . . . 200...3550

Номинальная выходная мощность, Вт 0,5

Максимальная выходная мощность, Вт, не менее . . . . . . . . . . . . . 0,7

Ток покоя, мА, не более . . . . . . 15

Номинальное напряжение питания, В:

от батарей . . . . . . . . . . . . . . 6

от сети переменного тока . . . . . . 220

Габаритные размеры приемника, мм, не более . . . . . . . . . . . . . 230×160×55

Масса радиоприемника, кг, не более:

с кассетой (без элементов питания) . . . . . . . . . . . . . . . 0,85

с сетевым БП . . . . . . . . . . . . 1,15

**Принципиальная схема.** Радиоприемник «Турист-315» выполнен на 15 транзисторах и шести полупроводниковых диодах (рис. *1.13*).

Входные контуры приемника L1C3C7C11 на ДВ и L2C4C11 на СВ через катушку связи L3 и конденсатор связи С2 подключаются ко входу преобразователя частоты. Преобразовател собран по схеме с отдельным гетеродином на транзисторах VT1 (гетеродин) и VT (смеситель). Нагрузкой смесителя являетс одиночный колебательный контур L6C18 *шунтированный резистором R7 для расширени* полосы пропускания. Частота настройки контур (465±2) кГц и определяется примененны пьезофильтром Z1. Пьезофильтр связан *контуром через обмотку связи L7* согласующий резистор R10. Вывод пьезофильтр связан со входом УПЧ, собранного н транзисторах VT3 и VT6, VT7. Нагрузкой УП является контур, образованный катушкой *L8* конденсатором С30. Напряжение ПЧ с контур L8C30 подается через обмотку L9 н амплитудный детектор на диоде VD1. Элемент R32 — R34 создают начальное смещение диод VD1 и снижают искажения сигнала ЗЧ н выходе детектора.

Стабилизация режима работ преобразователя частоты и УПЧ осуществляет *с помощью генератора стабильного ток* совмещенного с оконечным каскадом УПЧ собранного на элементах VT6, VT7, R19, R2 R24, C24, C26. Смеситель на транзисторе V и первый каскад УПЧ на транзисторе V охвачены цепью автоматической регулиров усиления (АРУ), сигнал в которую подается выхода амплитудного детектора на диоде VI через резисторы *R27, R13* и *R4.*

*Напряжение ЗЧ с выхода амплитудн* детектора через фильтр нижних част C33R35C36 подается на РРГ R1 и с него УЗЧ.

*Усилитель звуковой частоты собран* бестрансформаторной схеме непосредственными связями на транзисто

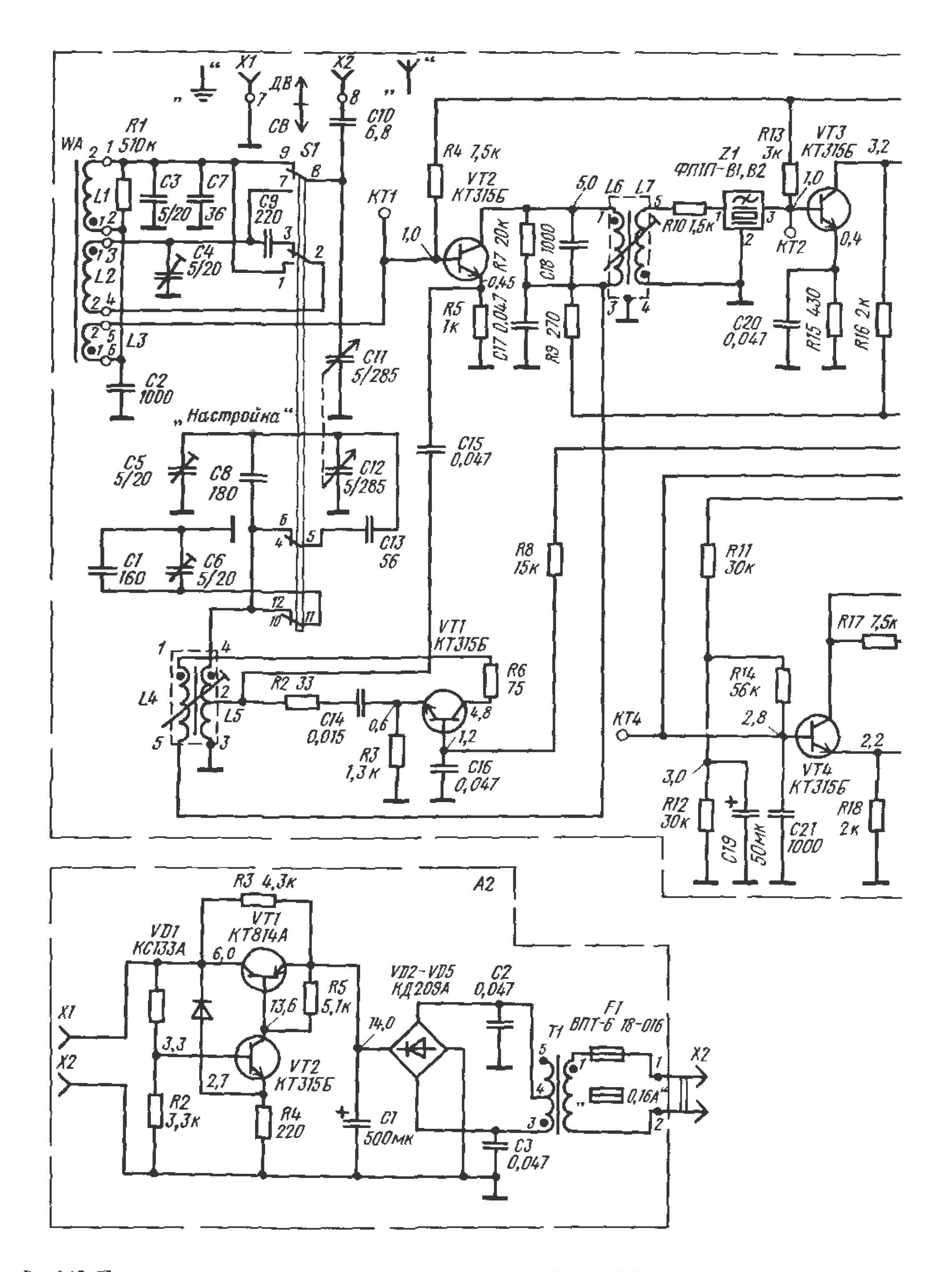
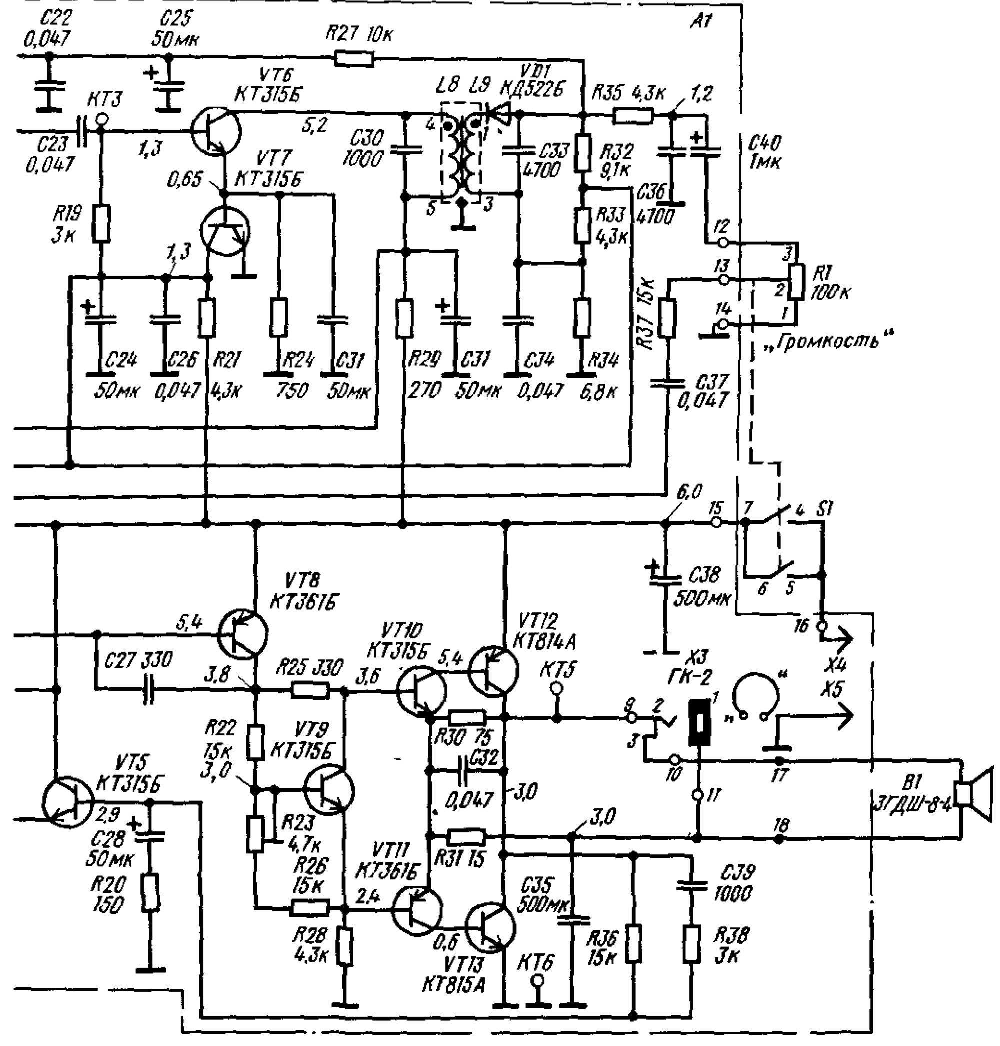


Рис 1 13 Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Турист-315»




VT4, VT5, VT8, VT9 — VT13. Усилитель охвачен ОС по постоянному току через резистор R36. Элементы C39, R38 служат для коррекции амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) УЗЧ.

Элементы R22, R23, R25, R26 и VT9 служат для создания начального смещения выходных транзисторов VT12 и VT13, что устраняет искажение типа «ступенька».

Выход УЗЧ нагружен на динамическую головку B1 типа 3ГДШ-8. Соединитель X3 служит для подключения к выходу УЗЧ внешнего головного телефона и одновременно отключает головку B1

Блок питания собран по схеме компенсационного стабилизатора на транзисторах VT1 и VT2. Источником опорного напряжения служит стабилитрон VD1.

Транзистор VT1 служит сравнивающим элементом и одновременно усилителем постоянного тока, выход которого управля регулирующим транзистором VT компенсирующим изменение напряжения выходе стабилизатора от различн возмущающих факторов.

Режимы работы транзисторов постоянному току приведены принципиальной схеме

**Конструкция**. Корпус радиоприемни изготовлен из ударопрочного полистирола состоит из передней и задней половин.

*На передней половине корп расположены:* элементы декоративн оформления (накладки), органы управле основными функциями (ручки настрой регулировки громкости и включен переключатель диапазонов), динамичес головка, шкала, печатная плата с верньер устройством.

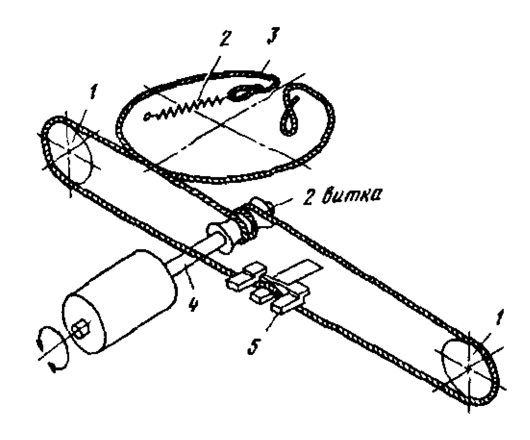



Рис.1.14. Кинематическая схема ВШУ радиоприемника «Турист-315»:
1 – ролик; 2 – пружина; 3 – трос; 4 – ось ручки настройки; 5 – стрелка

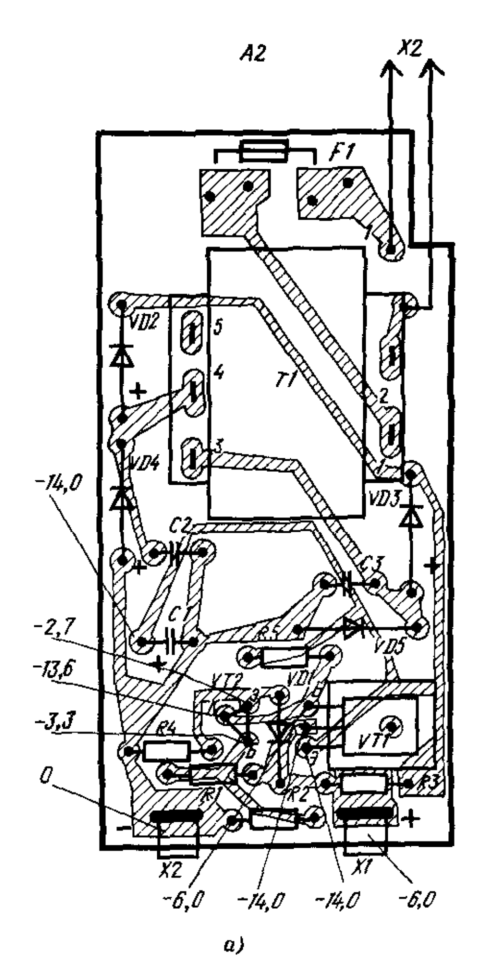



Рис. 1.15. Расположение радиоэлементов на печатных платах радиоприемника «Турист-315»:
*а*– плата БП; *б* – плата радиоприемника

На задней половине корпуса расположены: ручка переноски (которая утапливается в нерабочем положении), элементы внешней коммутации (гнезда для подключения антенны и заземления, соединитель для подключения малогабаритного телефона). Там же имеется специальное углубление, в которое вкладывается либо кассета с элементами, либо сетевой БП.

Кассета для установки элементов выполнена из двух половин, которые взаимно фиксируются с помощью упругой защелки, выполненной одновременно с деталями кассеты. Корпус кассеты предохраняет внутренние детали приемника от порчи электролитом, который может вытекать из элементов при их длительном хранении.

Блок питания от сети переменного тока представляет собой плату с элементами выпрямителя, стабилизатора и силовым трансформатором, установленную в корпусе из ударопрочного полистирола. Корпус БП изготовлен из двух половин.

Габаритно-установочные размеры кассеты и сетевого блока одинаковы и обеспечивают их установку в углубление в задней половине корпуса приемника.

Кинематическая схема ВШУ показана на рис. 1.14. Элементы схемы радиоприемника размещены на двух печатных платах (рис. 1.15).

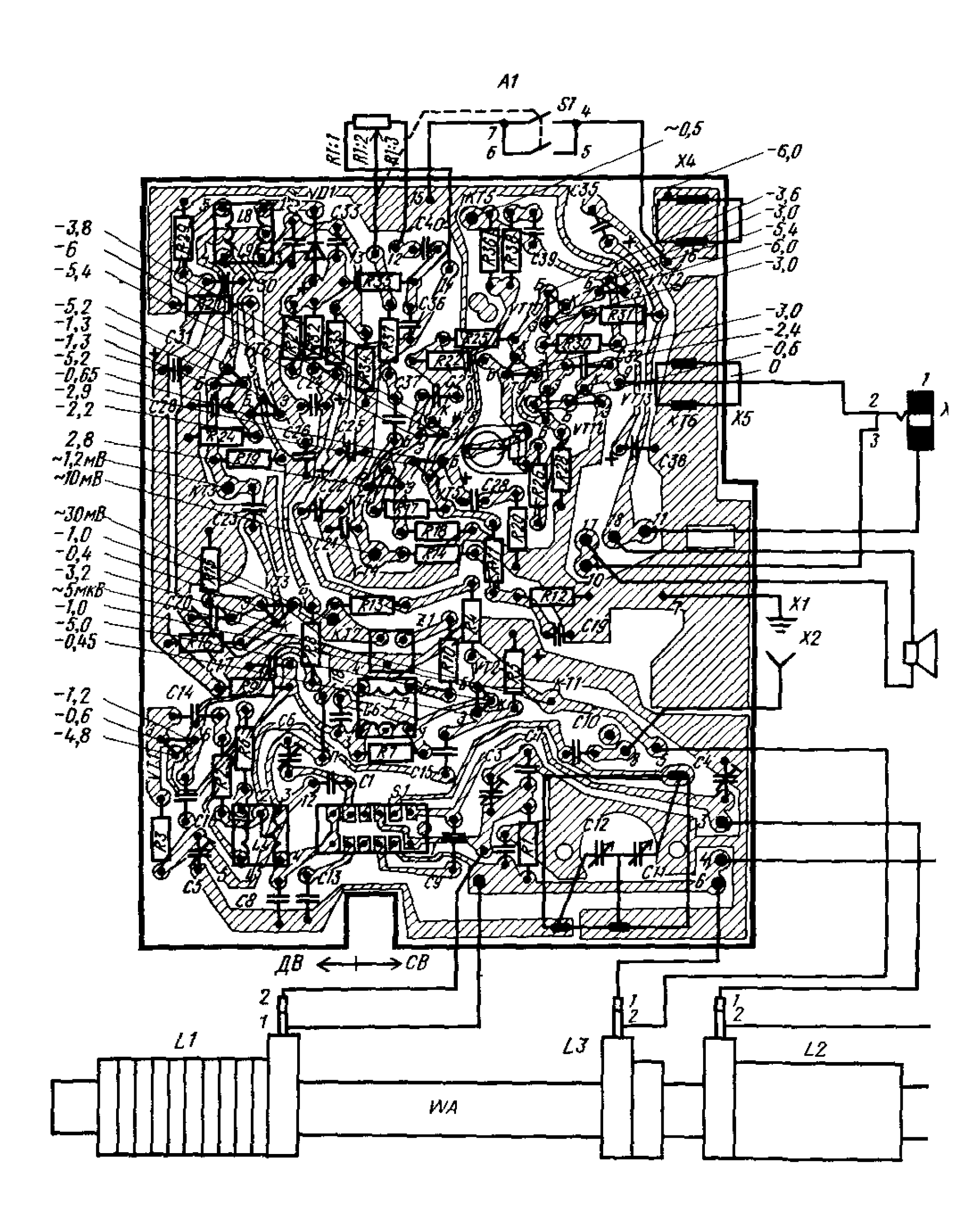
Намоточные данные катушек индуктивности приведены в табл. 1.9.

**Порядок разборки и сборки радиоприемника.** Разборка приемника при подготовке к ремонту производится в следующей последовательности: отключить приемник от сети; вынуть кассету с элементами; отвернуть два винта на задней половине корпуса и снять ее; отсоединить динамическую головку; отвернуть три винта, крепящие плату с основанием к передней половине корпуса, и отделить плату с основанием от передней половины корпуса; отвернуть винт, соединяющий плату с основанием, и разделить их; при необходимости подключения динамической головки для удобства снимите ее с передней половины корпуса.

Сборка приемника производится в обратной последовательности.

Разборка кассеты производится нажатием на защелку, находящуюся в торце корпуса кассеты.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 1.10.



A1
S1
R1:1
R1:2
R1:3
~0,5
-6,0
X4
-3,6
-3,0
-5,4
-6,0
-3,0
-3,0
-2,4
-0,6
0
X5
-3,8
-6
-5,4
-5,2
-1,3
-1,3
-5,2
-0,65
-2,9
-2,2
2,8
~1,2мВ
~10мВ
~30мВ
-1,0
-0,4
-3,2
~5мкВ
-1,0
-5,0
-0,45
-1,2
-0,6
-4,8
X1
X2
ДВ
СВ
L1
L3
L2
WA


б)

Т а б л и ц а 1.9. Намоточные данные катушек индуктивности радиоприемника «Турист-315»

| Обозначение на схеме | Номера выводов | Число витков и способ намотки | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Добротность | Частота измерения, кГц | Сопротивление постоянному току, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | 1,2 | 252, внавал, в девять секций | ПЭВ-2 0,18 | 3100...4000 | 115 | 200 | 6 |
| L2 | 1,2 | 76, шаговая | ПЭВ-2 0,18 | 300...390 | 85 | 1000 | 2 |
| L3 | 1,2 | 5, внавал | ПЭВ-2 0,18 | — | — | — | — |
| L4 | 1,5 | 16,5, внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | — | — | — | — |
| L5 | 4,2,3 | (60+40,2)+2, внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | 150 | 100 | 525 | 3 |
| L6 | 1,3 | (42+42), внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | 115 | 80 | 465 | 2 |
| L7 | 4,5 | 25, внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | — | — | — | — |
| L8 | 4,5 | (28+28+28), внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | 115 | 80 | 465 | 2 |
| L9 | 1,3 | (40+40+40), внавал | ПЭВТЛ-2 0,112 | — | — | — | — |

Т а б л и ц а 1.10. Возможные неисправности радиоприемника «Турист-315» и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы устранения |
|---|---|---|
| Отсутствует прием на обоих диапазонах при питании от элементов или сетевого БП | Неисправность выключателя питания | Проверить выключатель питания, провода и проводники |
| | Обрыв проводов или печатных проводников. Выход из строя элементов схемы приемника | Проверить подетально схему приемника, найти и заменить неисправную деталь |
| | Неисправность телефонного гнезда X3 | Заменить телефонное гнездо |
| Отсутствует прием при подключении сетевого БП. При питании от элементов приемник работает | Неисправен шнур питания. Вышел из строя предохранитель F1. Вышел из строя сетевой БП | Проверить и отремонтировать шнур. Заменить предохранитель. Проверить детали и монтаж сетевого БП, найти и устранить неисправность |
| Понижена чувствительность приемника | Поломка ферритового стержня магнитной антенны | Заменить стержень |
| | Нарушена первоначальная настройка катушек L1 и L2 или конденсаторов C3, C4 | Настроить катушки и зафиксировать их на стержне |

## Раздел 2
# ПЕРЕНОСНЫЕ КАССЕТНЫЕ МАГНИТОЛЫ

## *«Вега-331»*

Магнитола «Вега-331» третьей группы сложности, предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ, УКВ; записи на магнитную ленту, размещаемую в кассете типа МК-60, фонограмм с собственного приемника, встроенного микрофона, а также от внешних источников программ (радиовещательного или телевизионного приемника, электрофона, электропроигрывателя, УЗЧ и радиотрансляционной линии) с последующим воспроизведением фонограммы.

Магнитола (рис 2. 1) имеет плавную регулировку громкости, РТ по верхним звуковым частотам, неотключаемую автоматическую регулировку уровня записи, индикатор включения в сеть и индикатор разряда батареи.

Питание магнитолы осуществляется от шести элементов типа А343 («Салют», «Прима») с общим напряжением 9 В, а также от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В с помощью встроенного выпрямителя.

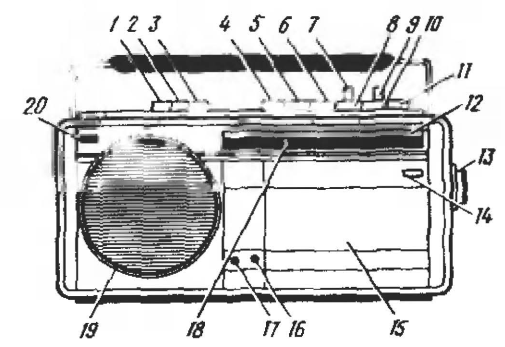



Рис. 2 1. Магнитола «Вега-331».
1 — 3 — кнопки включения диапазонов УКВ, СВ, ДВ; 4 — кнопка временного останова ленты; 5 — кнопка «Стоп»; 6 — кнопка включения режима воспроизведения; 7 — ручка регулятора громкости 8 — кнопка ускоренной перемотки влево, 9 — ручка регулятора тембра, 10 — кнопка ускоренной перемотки вправо, 11 — кнопка включения режима записи, 12 — шкала приемника; 13 — ручка настройки; 14 — кнопка открывания кассетоприемника 15 — кассетоприемник; 16 — индикатор разряда батареи; 17 — индикатор включения сети; 18 — указатель настройки приемника; 19 — громкоговоритель 20 — встроенный микрофон

### Технические характеристики

#### *Радиоприемная часть*

Диапазон принимаемых частот (волн), не уже:
ДВ, кГц(м) . . . . . . . . 148...285 (2027...1050)
СВ, кГц(м) . . . . . . . . 525 ..1607 (571,4. 186,7)
УКВ, МГц(м) . . . . . . 65,8. .74 (4,56.. 4,06)

Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал-шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и 26 дБ в диапазоне УКВ, не хуже, в диапазонах:
ДВ, мВ/м . . . . . . . . . . . . 2
СВ, мВ/м . . . . . . . . . . . . 1,5
УКВ, мкВ/м . . . . . . . . . . . 100

Избирательность по соседнему каналу (при расстройке ± 9 кГц) в диапазонах ДВ, СВ, дБ, не менее . . . 28

Избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах:
ДВ . . . . . . . . . . . . . . . 30
СВ . . . . . . . . . . . . . . . 30
УКВ . . . . . . . . . . . . . . 28

Подавление АМ в диапазоне УКВ, измеренное одновременным методом, дБ, не менее . . . . . . . . . . 20

Уровень возникновения ограничения в диапазоне УКВ по напряженности поля, мкВ/м, не более . . . . . . . . . . . . 100

Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, не уже, в диапазонах:
ДВ, СВ . . . . . . . . . . 200...355(
УКВ . . . . . . . . . . . 200 . 710(

Ток потребления, мА, не более:
при Рвых = 0 . . . . . . . . . 4:
при Рвых = 0,4 Рном . . . . . . 15(

Коэффициент гармоник по электрическом; напряжению, %, не более, в диапазонах:
ДВ, СВ . . . . . . . . . . . .
УКВ . . . . . . . . . . . . .

#### *Магнитофонная часть*

Номинальная скорость движения магнитной ленты, см/с . . . . . . . . 4,7

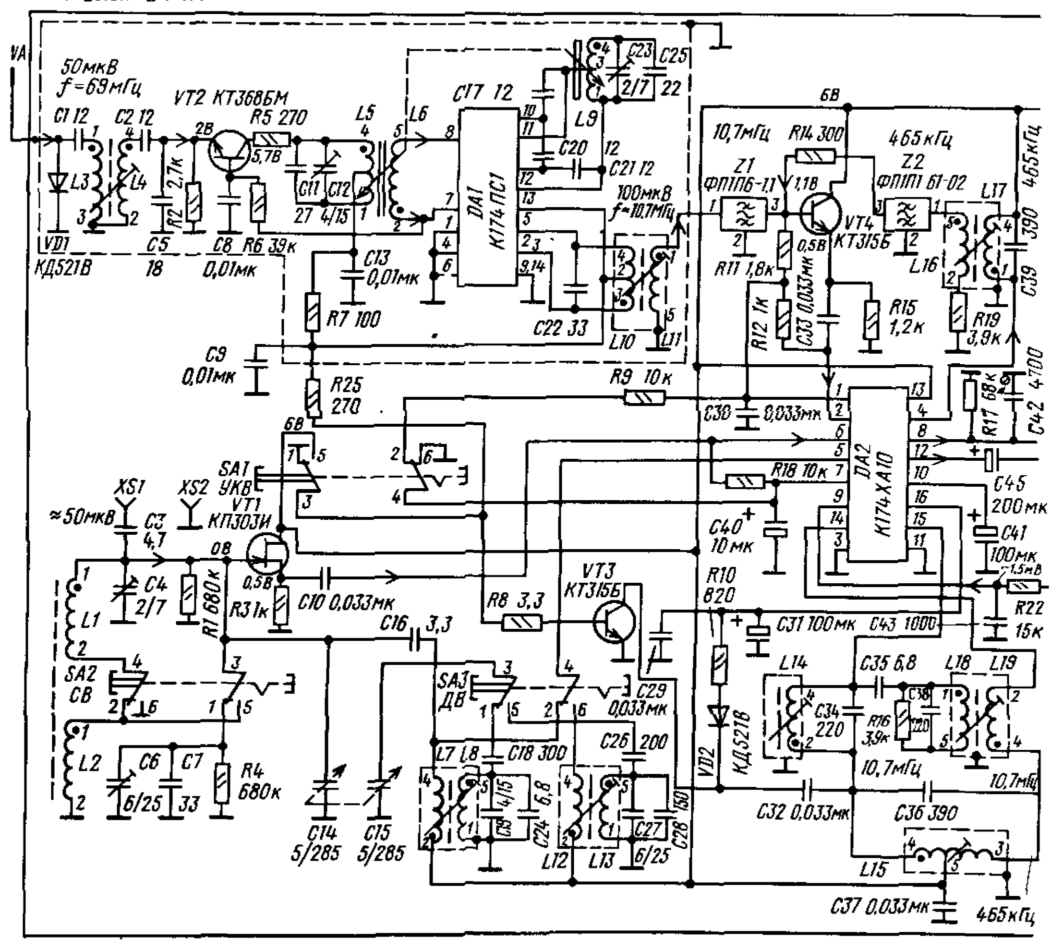
Отклонение скорости движения магнитной ленты от номинального значения, %, не более . . . . . . . . . ±

Коэффициент детонации, %, не более . . . . . . . . . . . . . ±0,

Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не уже . . . . . . 63...10 00

Напряжение на линейном выходе при воспроизведении сигналограммы частоты 400 Гц с измерительной ленты для проверки уровня, В, в пределах . . . . . . . . . . . . 0,4...0,

Рабочий уровень записи относительно напряжения на линейном выходе при воспроизведении сигналограммы частоты 400 Гц с



а)

Рис.2.2. Принципиальная электрическая схема магнитолы «Вега-331»:
*а* — радиоприемная часть; *б* — блок УЗВ-НЧ; *в* — стабилизатор скорости вращения двигателя

измерительной ленты для проверки уровня, дБ . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2±2

Коэффициент гармоник в канале записи-воспроизведения, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи-воспроизведения, дБ, не более . . . . . . . . —44

Действие автоматической регулировки уровня записи:

увеличение сигнала на входе относительно максимального входного сигнала, обеспечивающего рабочий уровень записи, дБ . . . . . . . . . 20

соответствующее изменение сигнала на выходе усилителя записи относительно рабочего уровня записи, дБ, не более . . . . . . . . . 2

## *Общие параметры*

Номинальная выходная мощность, Вт . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,5

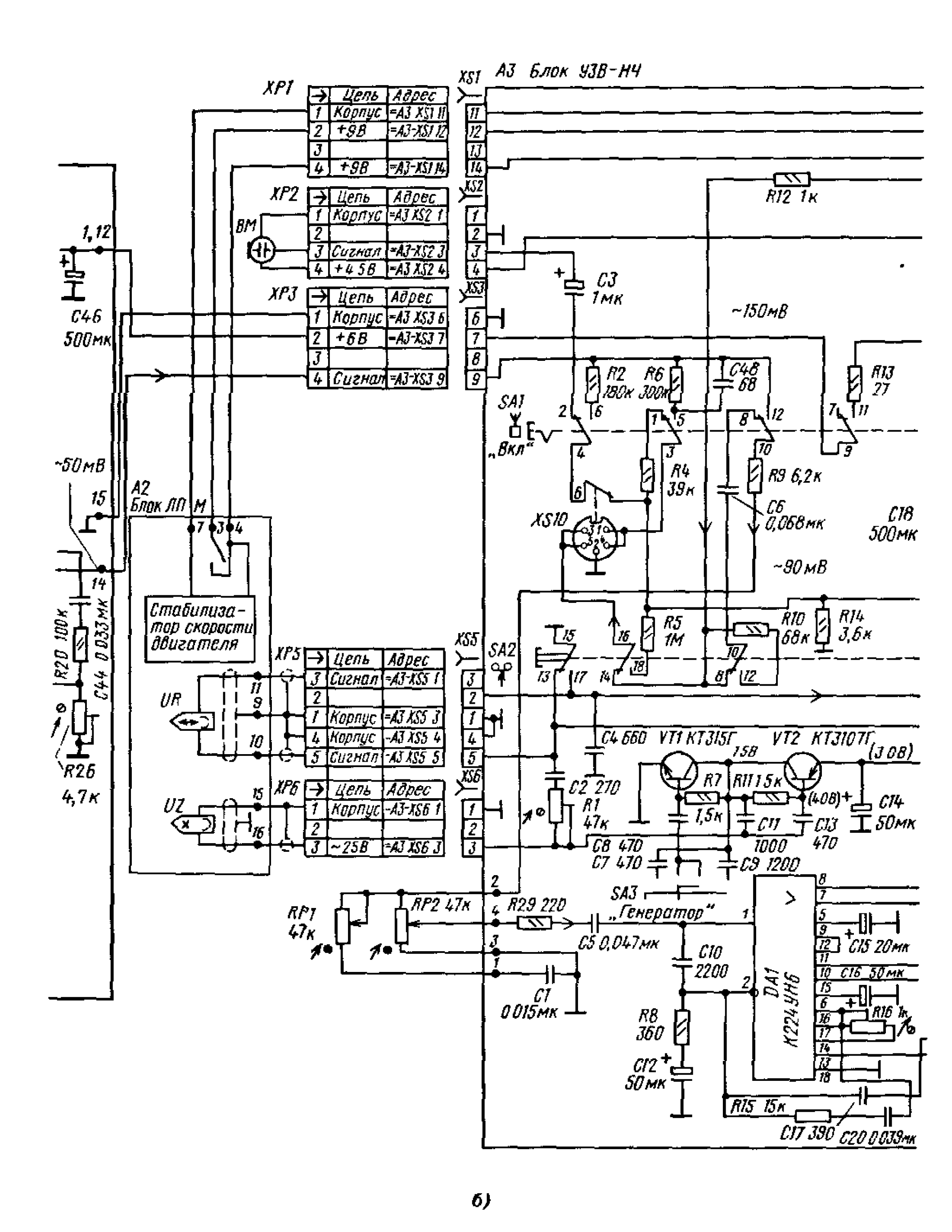
Максимальная выходная мощность, Вт, не менее . . . . . . . . . . . . . 1

Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В . . . 9

Габаритные размеры, мм . . . . . . . 350×150××100

Масса (с источником питания), кг, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

**Принципиальная схема.** Магнитола «Вега-331» построена по функционально-блочному принципу с разделением электрической схемы на следующие функционально законченные блоки

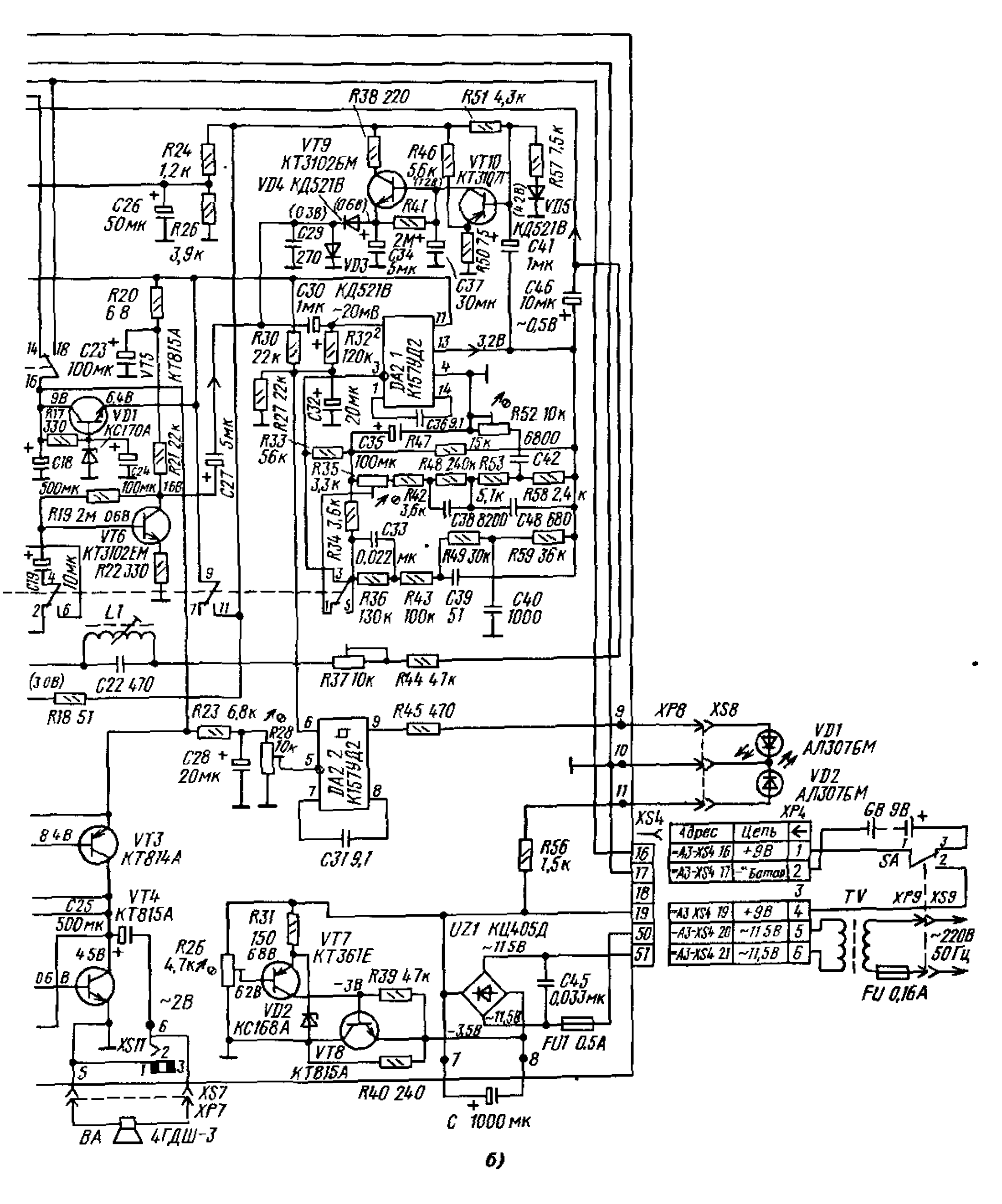



*б)*

(рис. 2.2): блок радиоприемника А1 (блок ВЧ-НЧ), содержащий радиоприемную часть магнитолы с предварительным УЗЧ; блок магнитофонной панели (блок МП), содержащий блок УЗВ-НЧ (А3) с усилителем мощности (блок А2), выпрямителем и стабилизатором напряжения питания и лентопротяжный механизм (ЛПМ) с двигателем, электронным стабилизатором скорости вращения двигателя, механизмом движения ленты и магнитным головками

Рассмотрим последовательно построен трактов АМ и ЧМ радиоприемной час магнитолы

При приеме передач радиостанций диапазоне ДВ или СВ радиочастотный сигн выделяется соответствующим контур преселектора и через согласующий каскад

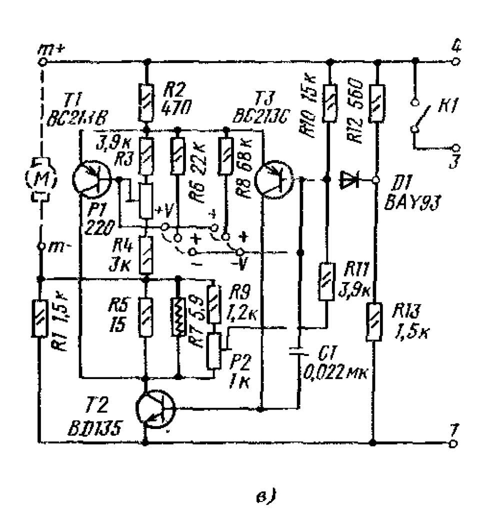



б)

полевом транзисторе VT1 поступает на вход микросхемы DA2 (вывод 6).

Катушки контура преселектора расположены на ферритовом стержне магнитной антенны. При работе в диапазоне ДВ катушки соединяются последовательно, а при работе в диапазоне СВ — параллельно. Настройка преселектора на частоту принимаемой станции осуществляется переменным конденсатором C14, входящим в блок конденсатора переменной емкости (КПЕ)

Преобразование радиочастотного сигнала в сигнал ПЧ-АМ (465 кГц) осуществляется преобразователем, активные элементы которого находятся в микросхеме DA2. Контуры гетеродина ДВ (L12L13C27C28C26) и гетеродина СВ (L7L8C18C19C24) перестраиваются в пределах диапазона частот одновременно с перестройкой контуров преселектора переменным конденсатором C15, входящим в блок КПЕ.




в)

С выхода смесителя (вывод 4 микросхемы) сигнал ПЧ-АМ поступает на согласующий контур L16L17C39R19, обеспечивающий *согласование выходного сопротивления* смесителя и входного сопротивления пьезофильтра Z2. Пьезофильтр Z2 обеспечивает необходимую полосу пропускания и избирательность по соседнему каналу тракта ПЧ-АМ.

С пьезофильтра Z2 сигнал ПЧ-АМ поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 на вход УПЧ (вывод 2 *микросхемы* DA2).

Усиленный сигнал с вывода 15 микросхемы DA2 поступает на детекторный контур L15C36 и затем — на вход детектора (вывод 14 микросхемы). С выхода детектора (вывод 8) сигнал ЗЧ поступает на вход предварительного УЗЧ (вывод 9 микросхемы DA2). Регулировка усиления тракта *ПЧ-АМ* осуществляется подбором резистора R17. При приеме передач *радиовещательных станций в диапазоне УКВ* радиочастотный (РЧ) сигнал с ТА поступает на вход блока УКВ, где происходит усиление и преобразование сигнала в сигнал ПЧ-ЧМ (10,7 МГц).

Радиочастотный сигнал выделяется входным контуром L3L4C1C2C5, настроенным на *среднюю частоту диапазона* УКВ *(69 МГц).*

Входной контур блока УКВ — широкополосный, неперестраиваемый. Диод VD1 на входе блока УКВ предохраняет блок от разрядов статического электричества. Выделенный входным контуром сигнал УКВ усиливается каскадом усилителя радиочастоты (УРЧ), выполненным на транзисторе VT12 и включенным по схеме с общей базой (ОБ). *Нагрузкой УРЧ служит контур L5L6C11C12,* обеспечивающий необходимую избирательность по зеркальному каналу. Настройка контура УРЧ на сигнал принимаемой радиостанции осуществляется вариометром, содержащим катушки L5, L6 и латунный сердечник, перемещаемый внутри катушки. С контура УРЧ усиленный РЧ *сигнал поступает на вход* микросхемы DA1 (вывод 7, 8). Микросхема К174ПС1 выполняет функции преобразователя частоты и УПЧ. Нагрузкой УПЧ является контур ПЧ-ЧМ L10L11C22, настроенный на промежуточную частоту ПЧ-ЧМ (10,7 МГц).

Контур гетеродина образован катушкой вариометра *L9* и конденсаторами *C17, C20, C21,* C23, C25. Настройка контура осуществляется *перемещением латунного сердечника в катушке* L9. Сердечники катушек L5, L6, L9 механически связаны между собой и при настройке на частоту принимаемой станции перемещаются одновременно.

С контура ПЧ-ЧМ сигнал промежуточной частоты поступает на пьезофильтр Z1, *обеспечивающий необходимую полосу* пропускания и избирательность по соседнему каналу тракта ЧМ.

С пьезофильтра Z1 сигнал ПЧ-ЧМ поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 на вход микросхемы DA2 (вывод 2), где усиливается.

С нагрузки усилителя-ограничителя микросхемы (контур L14C34) через *фазосдвигающий контур L18L19C38R16 сигнал* поступает на детектор ЧМ, входящий в состав микросхемы DA2.

С выхода детектора (вывод 8) сигнал ЗЧ поступает на вход УЗЧ, входящего в состав микросхемы DA2 ( вывод 9). Предварительное усиление сигналов ЗЧ, поступающих от *детектора (АМ, ЧМ), осуществляется* УЗЧ, входящим в микросхему К174ХА10. Усилитель имеет линейную частотную характеристику во всем диапазоне воспроизводимых частот 200 ... 7100 Гц. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на РГ и затем на вход УМ, расположенного в блоке А3.

Регулировка уровня сигнала, подаваемого на УМ, осуществляется подстроечным *резистором R26.*

Усилитель мощности выполнен на микросхеме К224УН6 и комплементарной паре транзисторов VT3 и VT4. Усилитель охвачен частотно-зависимой ООС, обеспечивающей необходимое усиление, частотную характеристику и коэффициент гармоник. Нагрузкой УМ служит динамическая головка громкоговорителя 4ГДШ-3.

Магнитофонная панель магнитолы содержит односкоростной монофонический кассетный лентопротяжный механизм и блок УЗВ-НЧ, *обеспечивающие запись на магнитную ленту и* воспроизведение магнитных фонограмм.

Усилитель записи-воспроизведения включает в себя микрофонный усилитель на транзисторе VT6 с малым уровнем шумов, частотно-корректирующий усилитель на микросхеме типа К157УД2 (ДА2. 1), каскад автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ) на транзисторах VT9, VT10 и диодах

Т а б л и ц а 2.1. Напряжения на выходах транзисторов магнитолы «Вега-331»

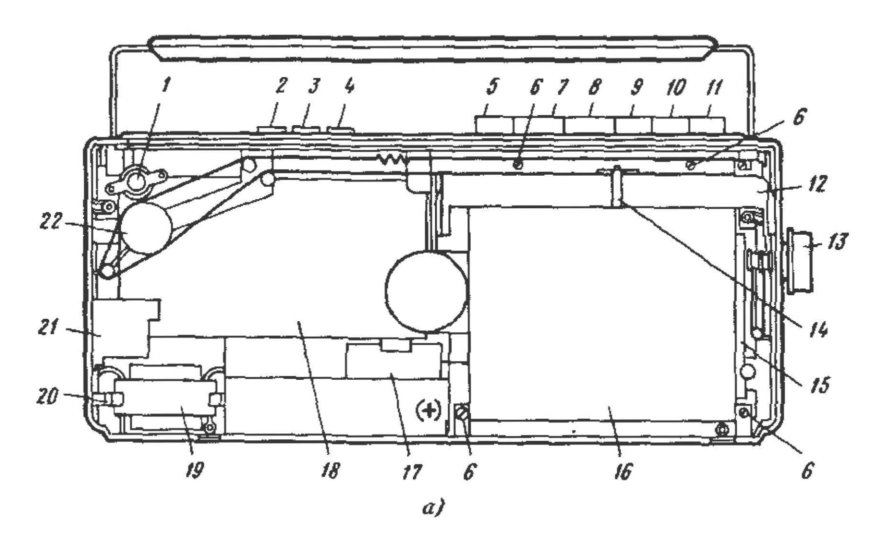
| Обозначение блока | Обозначение транзистора | Напряжение на выводах, В | | |
|---|---|---|---|---|
| | | эмиттер (исток) | база (затвор) | коллектор (сток) |
| A1 | VT1 | 0,5 | 0 | 6 |
| | VT2 | 1,6 | 2,2 | 5,8 |
| | VT3 | 0 | 0/0,6* | 1,1*/0,1 |
| | VT4 | 0,5/1,2 | 1,1/1,8 | 6 |
| A3 | *VT1* | *(0,5)* | *—0,5* | 3 |
| | VT2 | (5,8) | (7,2) | (3) |
| | VT3 | 9 | 8,4 | 4,5 |
| | VT4 | 0 | 0,6 | 4,5 |
| | VT5 | 6,4 | 7 | 9 |
| | VT6 | 0,04 | 0,6 | 1,1 |
| | VT7 | 6,8 | 6,2 | —3 |
| | VT8 | —3,6 | —3 | 0 |
| | VT9 | (0,8) | (1,4) | 6 |
| | VT10 | (3,6) | (4,2) | (1,4) |

* Напряжения указаны для режима АМ (числитель дроби) и режима ЧМ (знаменатель дроби). Напряжения, указанные в скобках, даны для режима записи.

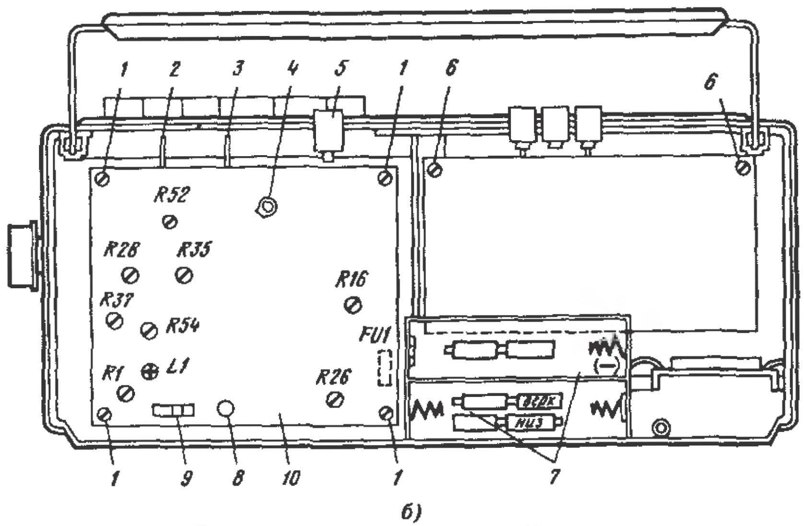
Т а б л и ц а 2.2. Напряжения на выводах микросхем магнитолы «Вега-331»

| Обозначение блока | Обозначение микросхемы | Напряжение на выводах, В | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| A1 | DA1 | 0 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 2,6 | 2,6 | 0 | 0,7 | 1,3 | 0,7 | 1,3 | 0 | — | — | — | — |
| | DA2 | 1,1/1,6 | 1,1/1,6 | 0/0 | 6/6 | 6/6 | 1/0 | 1/0 | 1,4/1,7 | 0/0 | 1,2/1,2 | 0/0 | 2,9/2,9 | 6/6 | 6/6 | 6/6 | 1,4/2,1 | — | — |
| A3 | DA1 | 4 | 4,5 | 4,4 | 9 | 4,2 | 5,0 | 8,8 | 9 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 0 | 0,6 | 4,5 | 5 | 4,5 | 0 |
| | DA2.1 | 1,3 | 3,8 | 3,2 | 0 | 3,7 | 3,2 | 1,4 | 0,8 | 0,8 | — | 6 | 3,2 | 3,2 | — | — | — | — | — |
| | DA2.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

П р и м е ч а н и е. Напряжения на выводах микросхемы, обозначенные дробью: для режима АМ — числитель, для режима ЧМ — знаменатель.




а)




б)

Рис.2.3. Расположение узлов и блоков на шасси магнитолы «Вега-331»:
*а* — вид спереди:
1 — микрофон; 2 — кнопка УКВ; 3 — кнопка СВ; 4 — кнопка ДВ; 5 — кнопка «Стоп»; 6 — винты крепления ЛПМ (4 шт.); 7 — 11 — кнопки включения режимов ЛПМ; 12 — держатель; 13 — ручка настройки; 14 — указатель настройки; 15 — рычаг кнопки кассетоприемника; 16 — ЛПМ; 17 — конденсатор С (200 мкФ); 18 — блок ВЧ-НЧ; 19 — трансформатор; 20 — защелки крепления трансформатора; 21 — сетевое гнездо с микропереключателем; 22 — ведущий шкив;
*б* — вид сзади:
1 — винты крепления блока УЗВ-НЧ (4 шт.); 2 — ось регулятора тембра; 3 — ось регулятора громкости; 4 — гнездо линейного выхода и подключения внешних источников программ; 5 — кнопка включения приемника; 6 — винты крепления блока ВЧ-НЧ (2 шт.); 7 — батарейный отсек; 8 — гнездо для подключения малогабаритного телефона; 9 — ручка переключателя частоты генератора; 10 — блок УЗВ- НЧ

VD3, VD4, а также двухтактный генератор тока стирания и подмагничивания на транзисторах VT1, VT2.

Переключение усилителя записи и воспроизведения (УЗВ) из режима воспроизведения в режим записи и обратно осуществляется переключателем SA1, механически связанным с кнопкой включения режима записи.

Генератор тока стирания и подмагничивания снабжен переключателем SA с помощью которого можно изменять часто

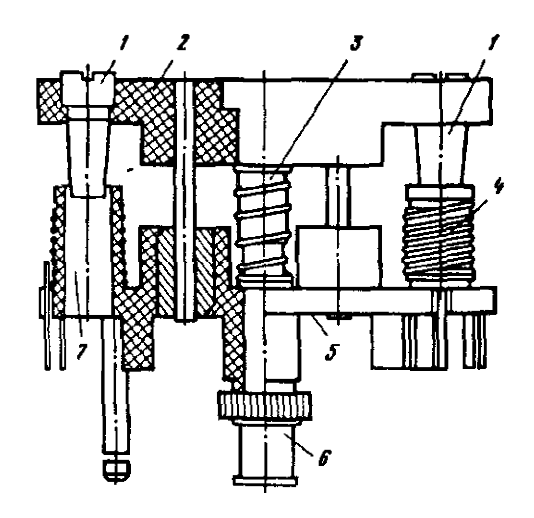



Рис.2.4. Устройство вариометра магнитолы «Вега-331»:
1 — подстроечный сердечник (2 шт.); 2 — ходовая гайка; 3 — пружина; 4 — катушка контура УРЧ (L5, L6); 5 — основание вариометра; 6 — ходовой винт; 7 — катушка контура гетеродина L9

генератора для устранения радиопомех при записи с собственного приемника в диапазонах ДВ, СВ.

Принцип действия АРУЗ заключается в изменении сопротивления нижнего плеча делителя, образованного резистором R21 и диодом VD3, при изменении тока через диод. Управление током диода VD3 осуществляется каскадом на транзисторах VT9, VT10 пропорционально уровню сигнала записи на выходе микросхемы К157УД2.

В магнитоле используется индикатор разряда батарей. Он выполнен на втором канале микросхемы К157УД2 (DA2.2) и представляет собой сбалансированный усилитель постоянного тока, нагруженный на светоизлучающий диод VD1 (АЛ307БМ).

При напряжении автономного питания более 6,3 В баланс усилителя сохраняется и небольшой ток, протекающий через светодиод VD1, не вызывает его свечения.

При снижении напряжения батареи до 6,3 В баланс усилителя нарушается; при этом ток через светодиод увеличивается до 4,5 .5,5 мА, вызывая свечение индикатора разряда батареи.

Питание трактов магнитолы осуществляется либо от автономного источника 9 В , либо от сети переменного тока 220 В. При автономном питании напряжение 9 В от батареи элементов GB через контакты микропереключателя SA поступает на переключатель SA1 и одновременно на контактуру ЛПМ.

При радиоприеме напряженне батареи поступает на УМ, контактуру ЛПМ и стабилизатор напряжения 6 В, выполненный на транзисторе VT5 и стабилитроне VD1. От стабилизатора напряжение поступает на блок ВЧ-НЧ. Для упрощения устройства коммутации усилитель записи-воспроизведения постоянно подключен к стабилизатору. При работе МП в режиме записи напряжение 6 В подается на генератор стирания и подмагничивания и устройство АРУЗ.

При работе МП в режиме воспроизведения, а также при перемотках питание на УЗВ и УМ подается через контактуру ЛПМ. Питание на блок ВЧ-НЧ при этом не подается. При питании от сети в гнездо ~220 В 50 Гц вставляется колодка сетевого шнура, при этом микропереключатель SA отключает батарею элементов и подключает к цепи питания выпрямитель VZ1 и стабилизатор напряжения 9 В, выполненный на VT7, VT8, VD2. Напряжение сети подается на выпрямитель VZ1 через трансформатор TV, понижающий напряжение до 12 В.

О подключении к сети сигнализирует свечение светодиода VD2, подключенного через резистор R56 к стабилизатору

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 2. 1 и 2. 2.

**Конструкция.** Все узлы и блоки магнитолы заключены в корпус, изготовленный из окрашенного ударопрочного полистирола и снабженный ручкой для переноски.

Корпус состоит их трех частей: передней, средней и задней. На передней части корпуса располагаются динамическая головка и световые индикаторы включения сети питания и разряда батареи. На задней части корпуса размещаются телескопическая антенна и крышка батарейного отсека. Основные узлы и блоки магнитолы размещаются в средней части корпуса (рис. 2.3).

В левой (для рабочего положения магнитолы) части расположен блок приемника 18; он крепится к корпусу двумя винтами 6 (рис. 2.3,б). Здесь же помещаются микрофон МКЭ-3, сетевое гнездо 21 с предохранителем, микропереключателем и силовой трансформатор 19.

Правую часть корпуса занимает магнитофонная панель 16. Она крепится к корпусу винтами 6 (4 шт.). На этой же панели расположены держатель 12 с указателем настройки 14 и ручка настройки 13.

С задней стороны магнитофонной панели (рис. 2. 3, б) расположен блок УЗВ-НЧ 10 с гнездами для внешних подключений 4 и 8. Все межблочные соединения осуществляются с помощью соединителей. Соединения трех частей корпуса между собой производятся четырьмя винтами, один из которых опломбирован.

Особенностью конструкции узлов магнитолы является устройство для настройки в диапазоне УКВ — вариометр (рис. 2. 4). Он представляет собой две параллельно расположенные катушки 4 и 7, одновременная

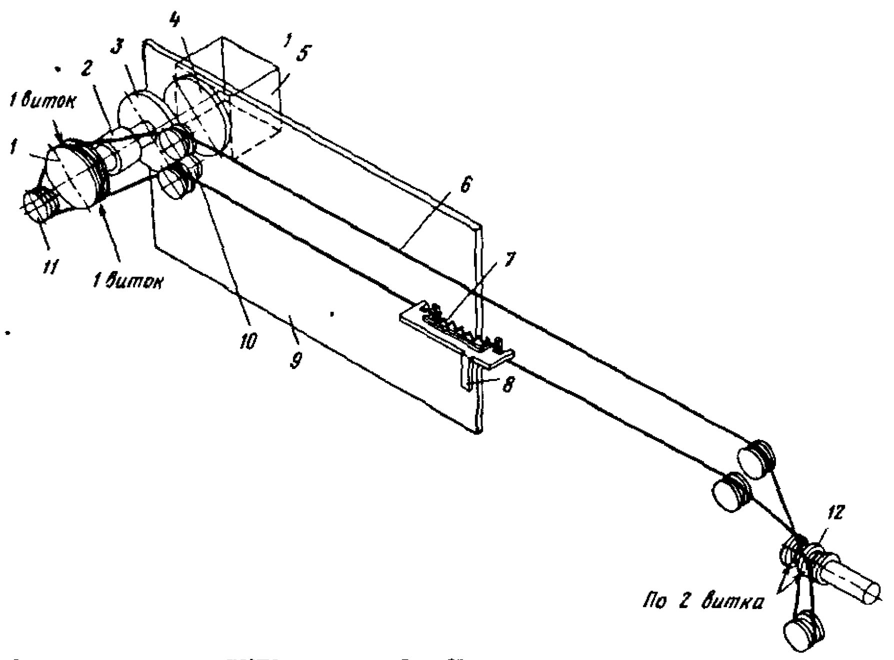



Рис.2.5. Кинематическая схема ВШУ магнитолы «Вега-331»:
1 — ведущий шкив; 2 — подшипник; 3 — промежуточная шестерня; 4 — шестерня блока КПЕ; 5 — блок КПЕ; 6 — тросик; 7 — пружина; 8 — указатель настройки; 9 — блок ВЧ-НЧ; 10 — шестерня вариометра; 11 — ролик (6 шт.); 12 — ось настройки

настройка которых осуществляется сердечниками 1, закрепленными в ходовой гайке 2 и перемещаемыми с помощью ходового винта 6. Ходовой винт имеет шестерню 4 (*рис. 2.5*), *сцепленную с промежуточной* шестерней 3 (рис. 2.5).

Взаимодействие всех кинематических звеньев механизма настройки показано на рис. 2.5.

При вращении ручки настройки 12 с помощью тросика 6 приводится во вращение ведущий шкив 1, связанный через подшипник 2 с промежуточной шестерней 3. Вращение промежуточной шестерни вызывает вращение связанных с нею шестерни 4 блока КПЕ и шестерни вариометра 10. *Таким образом* обеспечивается совмещенная настройка в диапазонах ДВ, СВ и в диапазоне УКВ.

*Устройство ЛПМ.* В магнитофонной панели магнитолы «Вега-331» применен односкоростной монофонический кассетный ЛПМ (производство Венгрии). Устройство обеспечивает выполнение следующих функций: *движение магнитной ленты с постоянной* скоростью при записи и воспроизведении; запись и воспроизведение магнитных фонограмм с помощью магнитной головки 3Д12М; стирание магнитной записи с помощью стирающей головки CL-05; ускоренную перемотку ленты в прямом и обратном направлениях; автоматическое выключение ЛПМ по окончании ленты; временный останов ленты без выключения двигателя.

Лентопротяжный механизм снабжен устройством, исключающим режим записи в *отсутствие кассеты или с кассетой, у которой* удален предохранительный клапан.

Внешний вид ЛПМ показан на рис. 2.6, а взаимодействие кинематических узлов на рис. 2.7 (наименования и позиционные обозначения узлов и деталей ЛПМ на рис. 2.6, 2.7 соответствуют документации завода Венгрии).

*Рассмотрим взаимодействие узлов ЛПМ* в различных режимах эксплуатации.

*Режим воспроизведения.* При нажатии кнопки 6 (см. рис. 2.1) магнитолы толкательная пластинка воспроизведения 19б (см. рис. 2.6,а через пружину направляющей 49 поворачивает направляющую 41, вводя головки 44 и 45 в соприкосновение с магнитной лентой. При этом *направляющая* 41 с помощью пружин 4 поворачивает пластинку роликодержателя 34 с прижимным роликом 36, обеспечивая прилегание ленты к тонвалу. При повороте пластинка роликодержателя освобождает рычаг *муфты сцепления блока воспроизведения 7*. Под действием пружины 9 (рис. 2.6,б) зубчатая втулка муфты сцепления входит в зацепление с зубчатым венцом подающего шпинделя 32 б.

Вращение двигателя через резиновый пассик 80 передается на маховик, обеспечивая равномерное продвижение ленты, а также в

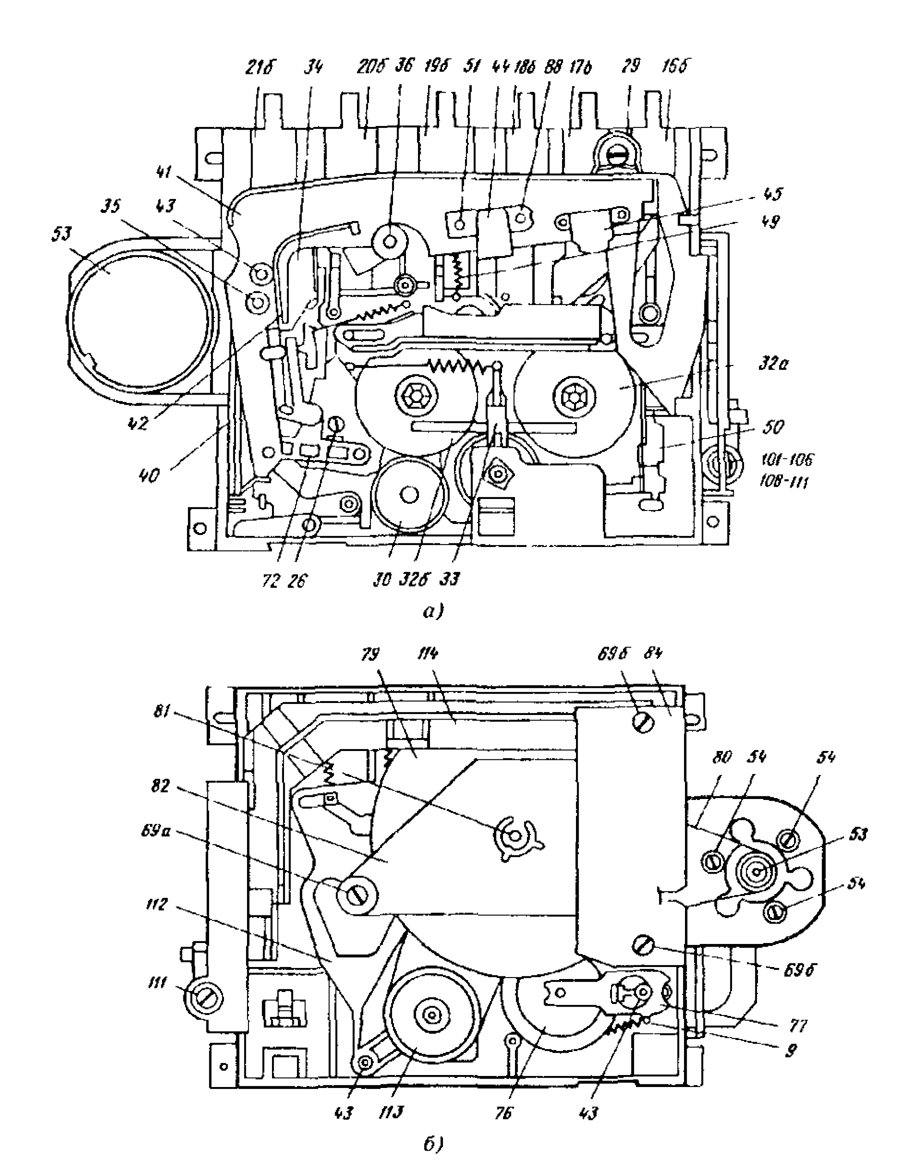



Рис. 2.6. Устройство ЛПМ магнитолы «Вега-331»:

*а* — вид спереди (кассетоприемник и крышка сняты):

16б — толкательная пластинка блока записи; 17б — толкательная пластинка ускоренной обратной перемотки; 18б — толкательная пластинка ускоренной прямой перемотки; 19б — толкательная пластинка воспроизведения; 20б — толкательная пластинка мгновенного останова; 26 — эксцентрик; 29 — узловая пластинка; 30 — промежуточное колесо; 32а, 32б — шпиндели подающий и приемный; 33 — узел стопорения шпинделя; 34 — пластинка роликодержателя; 35 — шайба; 36 — прижимной ролик; 40 — штанга выключения двигателя; 41 — направляющая; 42 — пружина прижимного ролика; 43 — штифт; 44 — универсальная магнитная головка; 45 — стирающая головка; 49 — пружина направляющей; 50 — кулачок предотвращения стирания, 51 —винт крепления магнитной головки; 53 — двигатель; 72 — рычаг муфты сцепления блока воспроизведения; 88 — регулировочный винт магнитной головки; 101 —106, 108 —111 — демпфирующее устройство и фиксатор кассетоприемника;

*б* — вид сзади (часть платы стабилизатора 84 условно удалена):

9 — пружина муфты сцепления; 43 — штифт; 53 — двигатель; 54 — винты крепления двигателя (3 шт.); 69а — винт крепления держателя маховика; 69б — винт крепления стабилизатора; 113 —быстроходная муфта сцепления; 76 — диск муфты сцепления блока воспроизведения; 77 — плоская пружина муфты сцепления; 79 – маховик; 80 — кольцо приводного шнура (пассик); 81 — подпятник; 82 — держатель маховика; 84 — цепь электродвигателя (стабилизатор скорости вращения); 111 — винт регулировки демпфирующего устройства; 112 — рычаг быстродействующей муфты сцепления; 114 — рычаг переключателя режима записи

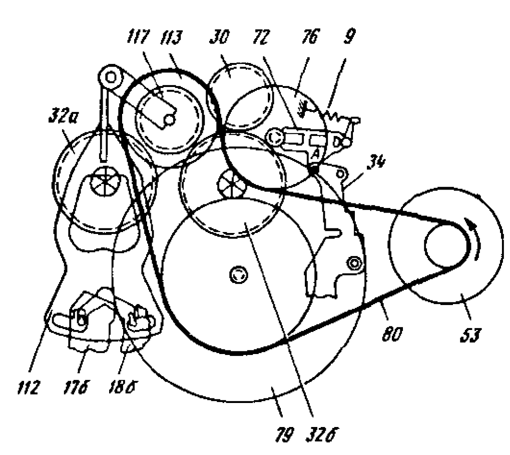



Рис 2 7 Кинематическая схема ЛПМ
9 — пружина муфты сцепления, 17б — толкательная пластинка обратной перемотки, 18б — толкательная пластинка прямой перемотки, 30 — колесо передаточное промежуточное, 32а — подающий шпиндель, 32б — приемный шпиндель, 34 — подающий шпиндель, 53 — двигатель, 72 — рычаг муфты сцепления, 76— диск муфты сцепления блока воспроизведения, 79 — маховик, 80 — пассик, 112 — рычаг быстродействующей муфты сцепления, 113 — быстроходная муфта сцепления, 117 — зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления

диск муфты сцепления блока воспроизведения 76, осуществляя подмотку ленты на приемном шпинделе 32б (рис 2 6,а) Постоянное торможение подающей бобины 32б осуществляется узлом застопорения *шпенделя 33, снабженным фетровыми* накладками

*Режим записи* Запись на магнитную ленту осуществляется только при одновременном нажатии кнопок 11 и 6 (см рис 2.1) магнитолы, при этом кнопка 11 переключает УЗВ из режима воспроизведения в режим записи, а кнопка 6 осуществляет включение электродвигателя так же, как при воспроизведении Для предотвращения случайного стирания фонограммы толкательная пластинка записи 16б (см рис 2 6,а), связанная с кнопкой 11, заблокирована кулачком 50 При установке в ЛПМ кассеты с неудаленным предохранительным клапаном клапан кассеты отводит кулачок 50, освобождая толкательную пластинку записи 16б

*Режим прямой перемотки в направлении движения ленты*

При нажатии кнопки 8 магнитолы толкательная пластинка ускоренной прямой перемотки 18б, сцепленная с рычагом быстродействующей муфты сцепления 112 (рис 2 7), поворачивает рычаг так, чтобы зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления 117 вошло в зацепление с промежуточным колесом 30, постоянно сцепленным с зубчатым венцом приемного шпинделя 32б

Зубчатое колесо 117 имеет фрикционное соединение с быстроходной муфтой сцепления 113, вращение вала двигателя 53 через резиновый пассик 80 передается на быстроходную муфту сцепления 113, связанное с ней зубчатое колесо 117 и через промежуточное колесо 30 на приемный шпиндель, осуществляя ускоренную прямую перемотку

*Режим обратной перемотки (против направления движения ленты)* При нажатии *кнопки 10 магнитолы толкательная пластинка* обратной перемотки 17б (рис 2 7) поворачивает рычаг 112 так, чтобы зубчатое колесо быстроходной муфты сцепления 117 вошло в зацепление с зубчатым венцом подающей бобины При этом вращение вала двигателя через быстроходную муфту сцепления передается подающей бобине, обеспечивая обратную перемотку ленты

Конструкция ЛПМ предусматривает переход из режима прямой в режим обратной перемотки и наоборот только после выключения ЛПМ кнопкой 5, тем самым исключается обрыв ленты *при мгновенной смене режимов перемотки* Узловая пластина 29 (см рис 2 6,а) блокирует рычаг обратной перемотки при нажатии кнопки 8 и рычаг прямой перемотки при нажатии кнопки 10

Намоточные данные контурных катушек приведены в табл 2 3, а трансформатора питания — в табл 2 4

Расположение ЭРЭ на печатных платах показано на рис 2 8

**Порядок разборки и сборки магнитолы** Для устранения неисправностей необходимо произвести разборку магнитолы в следующей последовательности извлечь колодку сетевого шнура из гнезда, снять ручки «Громкость» и «Тембр» 7 и 9 (см рис 2 1), потянув их с усилием вверх, уложить магнитолу лицевой стороной на стол, покрытый мягким материалом, вывернуть четыре винта и отделить задний корпус, не натягивая соединительный провод телескопической антенны Отвернуть винт, крепящий антенный провод УКВ к телескопической антенне, и отложить задний корпус в сторону

Для дальнейшей разборки необходимо открыть кассетоприемник магнитолы, отжать две пластмассовые защелки кассетоприемника и отделить крышку, сдвинув ее с усилием вверх Извлечь вилку XP8 из гнезда XS8 платы индикации, разъединить соединитель XP7-XS7 динамической головки и отложить передний корпус в сторону После снятия переднего и заднего корпусов обеспечивается доступ к основным узлам и блокам магнитолы для их осмотра, ремонта и регулировки

Сборка узлов и блоков магнитолы осуществляется в обратной последовательности

Т а б л и ц а 2.3. Намоточные данные катушек индуктивности магнитолы «Вега-331»

| Обозначение на схеме | Марка и диаметр провода, мм | Число витков по секциям | Тип намотки | Сопротивление постоянному току, Ом | Индуктивность, мкГн |
|---|---|---|---|---|---|
| Блок А1 | | | | | |
| ВЧ-НЧ | | | | | |
| L1 | ПЭТВ-2 0,12 | 8,5+(9×6)+8,5–71 | Внавал | 3,5 | |
| L2 | ПЭТВ-2 0,12 | 24,5+(25×6)+24,5–199 | -"- | 9,8 | |
| L3 | ПЭТВ-2 0,18 | 8,5 | Рядовая | | |
| L4 | ПЭТВ-2 0,18 | 5,5 | -"- | | |
| L5 | Луженый 0,5 | 2,75+2,75 | С шагом | | |
| L6 | ПЭТВ-2 0,18 | 2,75 | Рядовая | | |
| L7 | ПЭТВ-2 0,08 | 10,5 в секции III | Внавал | 0,7 | |
| L8 | ПЭТВ-2 0,08 | 100 в секции III | -"- | 4,9 | 235 |
| L9 | Луженый 0,5 | 2,75+2,75 | С шагом | | |
| L10 | ПЭТВ-2 0,18 | 18 в секции II, отвод от 10 витков | Внавал | | |
| L11 | ПЭТВ-2 0,18 | 4 в секции I | -"- | | |
| L12 | ПРТВ-2 0,08 | 10,5 в секции III | -"- | 0,6 | |
| L13 | ПРТВ-2 0,08 | 80 в секции III | -"- | 3,7 | |
| L14 | ПЭТВ-2 0,18 | 2 в секции 2 | -"- | | |
| | | 6 в секции II | | | |
| L15 | ПЭТВ-2 0,08 | 110 в секции III; отвод от 55 | -"- | 3,5 | 300 |
| L16 | ПЭТВ-2 0,08 | 12×2 в секциях II и III | -"- | 6 | 300 |
| L17 | ПЭТВ-1 0,08 | 63×2 в секциях II и III | -"- | 3,5 | |
| L18 | ПЭТВ-1 0,18 | 2 в секции I, 6 в секции II | -"- | | |
| L19 | ПЭТВ-2 0,18 | 5 в секции III | -"- | | |
| Блок А2 | | | | | |
| УЗВ-НЧ | | | | | |
| L1 | ПЭТВ-2 0,08 | 1000 | -"- | 84 | 12000 |

Т а б л и ц а 2.4. Намоточные данные силового трансформатора магнитолы «Вега-331»

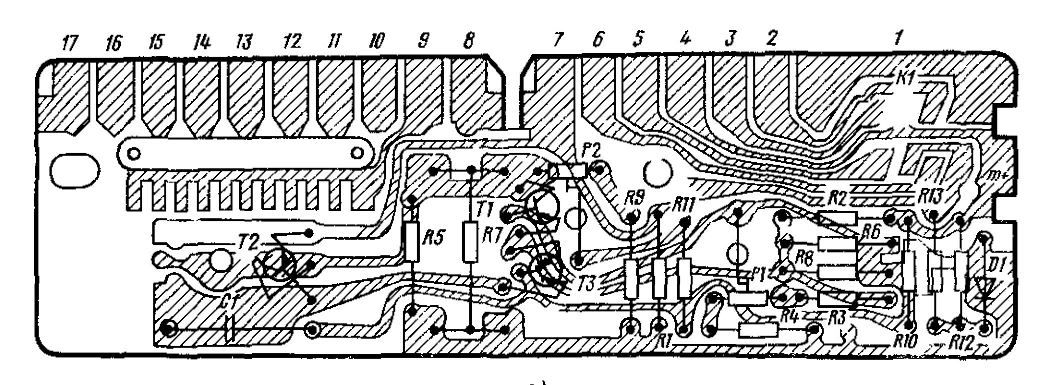
| Обозначение обмотки | Марка и диаметр провода, мм | Число витков | Сопротивление постоянному току, Ом | Тип магнитопровода |
|---|---|---|---|---|
| I | ПЭТВ-2 0,1 | 3000 | 622 | Ш1 166×16 |
| II | ПЭТВ-2 0,315 | 171 | 3,5 | |

Таблица 2.5. Возможные неисправности магнитолы «Вега-331» и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| При включении магнитолы в сеть сгорает сетевой предохранитель | Замыкание между собой проводов, соединяющих сетевое гнездо 220 В с первичной (сетевой) обмоткой силового трансформатора; короткое замыкание в первичной обмотке трансформатора; короткое замыкание во вторичной обмотке трансформатора | Проверить соединительные провода, устранить замыкание; проверить омметром обмотки трансформатора; неисправный трансформатор заменить |
| Отсутствует радиоприем во всех диапазонах; нет воспроизведения магнитной записи; ЛПМ работает во всех предусмотренных режимах | Неисправность УЗЧ, обрыв одного или нескольких соединительных проводов у блока ВЧ-НЧ или у вилки ХР3; отсутствие контакта вилки ХР3 с гнездом XS3; неисправность РГ | Проверить УЗЧ и исправность соединительных проводов у вилки ХР3; зачистить контактные выводы вилки ХР3; заменить РГ |
| Отсутствует радиоприем в диапазоне УКВ; радиоприем в диапазонах ДВ, СВ и воспроизведение магнитной записи нормальные | Отсутствие напряжения питания блока УКВ; неисправность блока УКВ; неисправность пьезоэлектрического фильтра Z1 | Проверить режимы по постоянному току транзистора VT2 и микросхемы DA1; проверить цепи питания блока УКВ; заменить неисправный ПКФ |
| Отсутствует радиоприем в диапазонах ДВ, СВ; радиоприем в диапазоне УКВ и воспроизведение магнитной записи нормальные | Неисправность пьезоэлектрического фильтра Z2; неисправность катушек L16, L17 или конденсатора С39; неисправность транзистора VT1; замыкание подстроечного конденсатора С4 (при его поломке); замыкание в блоке КПЕ | Проверить указанные ЭРЭ, при необходимости выпаяв их из платы; неисправные заменить |
| Прием местных радиостанций в диапазонах ДВ и СВ происходит с малой громкостью; прием в диапазоне УКВ нормальный | Повреждение сердечника магнитной антенны; неисправность конденсатора С36 или С39 (частичная потеря емкости или плохой контакт в местах пайки); расстройка контура L17 С39 или L15С36; неисправность VT3 или диода VD2 | Внешним осмотром магнитной антенны определить поломку ферритового стержня; заменить стержень, после чего произвести настройку входных цепей; пропаять места присоединения конденсаторов |
| Нет воспроизведения магнитной записи, ЛПМ работает нормально, радиоприем во всех диапазонах нормальный | Загрязнение зазора универсальной головки магнитным материалом ленты; обрыв провода (в местах пайки) от головки до платы стабилизатора или от платы стабилизатора до вилки ХР6; неисправность усилителя воспроизведения | Протереть спиртом рабочую поверхность универсальной магнитной головки; проверить омметром исправность соединительных проводов на всем пути прохождения сигнала от выводов головки до блока УЗВ-НЧ. Пропаять обнаруженные места обрыва проводов; проверить усилитель воспроизведения |

Таблица 2.5 (Окончание)

| Признаки неисправности | Возможные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| Искажения сигнала при воспроизведении магнитной записи. Радиоприем на всех диапазонах нормальный | Намагниченность магнитной головки; неисправность усилителя воспроизведения | Произвести размагничивание магнитной головки и металлических деталей ЛПМ; проверить режим по постоянному току транзистора VT6 и микросхемы DA2 блока УЗВ-НЧ. Проверить исправность оксидных конденсаторов C19, C27, C30, C32, C35, C40. Неисправный элемент заменить |
| Нет записи с собственного приемника; воспроизведение магнитной записи и радиоприем на всех диапазонах нормальный | Ненадежный контакт микровыключателя гнезда XS10; неисправность переключателя SA2 блока УЗВ-НЧ; обрыв резистора R2 блока УЗВ-НЧ | Определить неисправный элемент и заменить его<br>То же |
| При включении магнитолы в сеть отсутствует свечение индикатора «Вкл. сеть» | Обрыв одного из соединительных проводов у вилки XP8 или у блока УЗВ-НЧ; отсутствие контакта XP8 с розеткой XS8 платы индикации | Определить место неисправности и неисправный элемент последовательным осмотром и проверкой; неисправный элемент заменить |
| Радиоприем и воспроизведение магнитной записи нормальные | Неисправность или нарушение пайки резистора R56 блока УЗВ-НЧ; неисправность светодиода VD2 | |

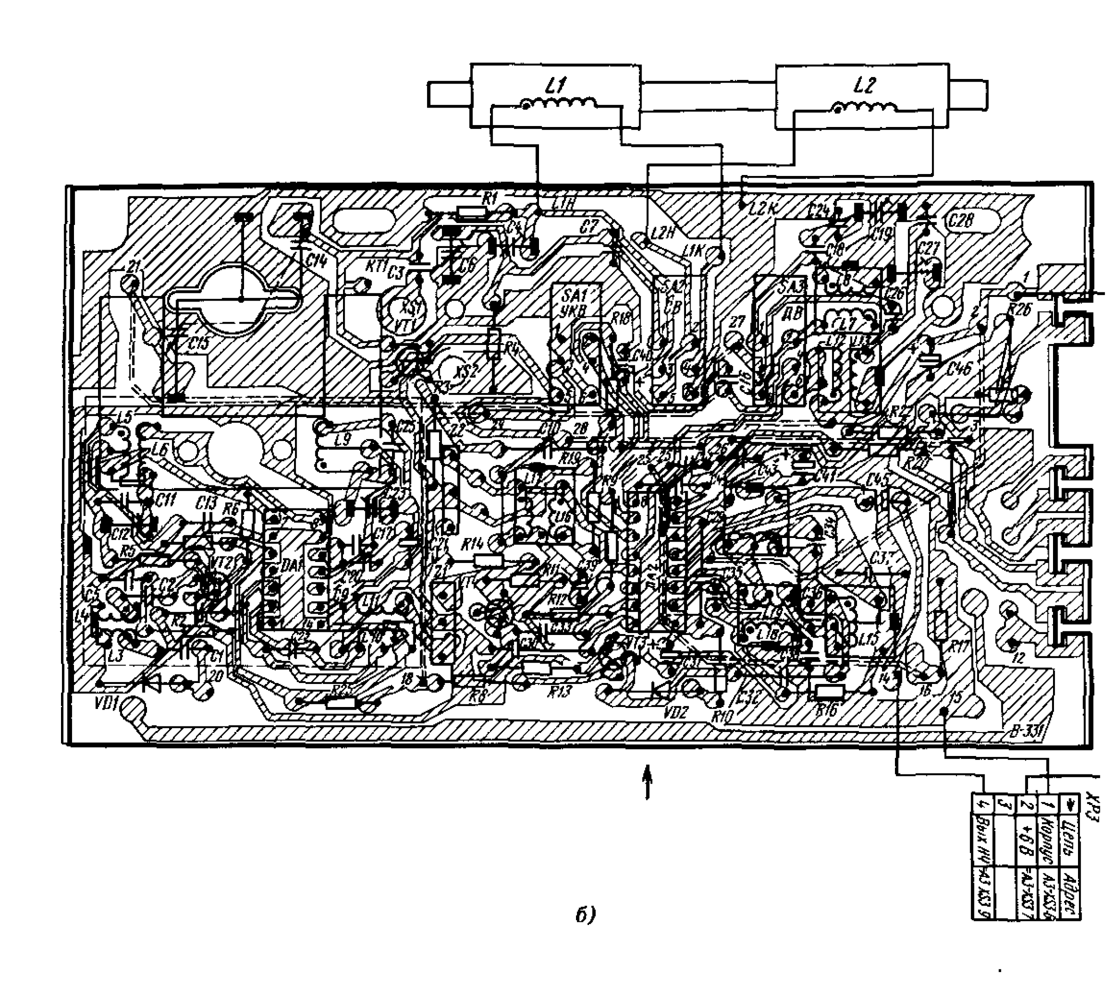



а)

Рис. 2.8. Расположение радиоэлементов на печатных платах магнитолы «Вега-331»:
*а* — плата стабилизатора скорости вращения двигателя; *б* — *блок ВЧ-НЧ;* *в* — УЗВ-НЧ

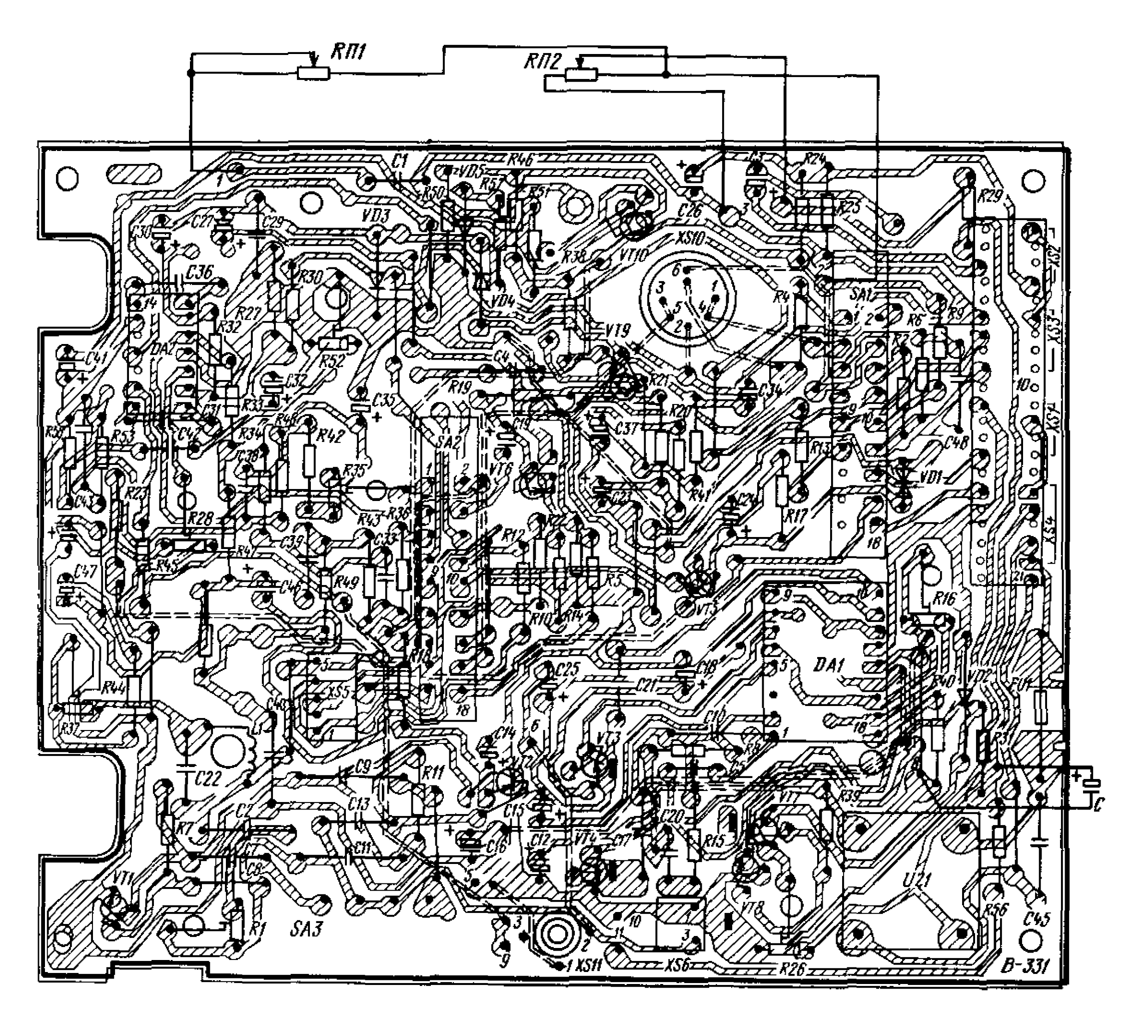
При замене динамической головки громкоговорителя необходимо снять с заменяемой головки экран (он приклеен к магнитной системе, и его отделение не вызывает трудностей). К магнитной системе новой динамической головки экран приклеивается резиновым клеем или клеем БФ-2 с соблюдением правил склеивания. Экран устанавливается так, чтобы его стенки не касались магнитной системы динамической головки громкоговорителя.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 2.5.



б)

Рис 2.8



в)

## «Рига-111»

«Рига-111» — переносная кассетная магнитола первой группы сложности, предназначена для приема программ РВ станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ, УКВ, для записи монофонических программ на магнитную ленту шириной 3,81 мм, размещенную в кассете типа МК-60 или МК-90, от встроенного электретного микрофона, выносного микрофона, собственного радиоприемника, другого радиоприемника, тюнера, телевизора, магнитофона, электропроигрывателя, радиотрансляционной линии, а также для электроакустического воспроизведения программ и записей через громкоговоритель или головные телефоны

В магнитоле предусмотрены (рис 2 9) *контроль настройки радиоприемника, уровня* записи, разряда батарей по стрелочному индикатору, автоматический останов ленты при останове подкассетника приемного узла, временный останов ленты в режиме «Воспроизведение», автоматическая регулировка уровня записи, трехдекадный механический индикатор расхода (счетчик) ленты, возможность подключения головного телефона и отключения внутреннего громкоговорителя

Питание магнитолы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В или от шести элементов типа 373, а также от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В

### Технические характеристики

*Радиоприемная часть*

| | |
|---|---|
| Диапазон принимаемых частот (волн) | |
| ДВ | 148 285 кГц (2027 1052,6 м) |
| СВ | 525 1607 кГц (571,4 186,7 м) |
| КВ | |
| 49 м | 5,9 6,2 МГц (50,8 48,4м) |
| 41 м | 7,1 7,35 МГц (42,2 40,8м) |
| 31 м | 9,5 9,8 МГц (31,5 30,6 м) |
| 25 м | 11,7 12,1 МГц (25,6 24,8 м) |
| УКВ | 65,8 74 МГц (4 56 4,06 м) |
| Промежуточная частота в диапазонах | |
| ДВ, СВ, КВ | 465± 2 кГц |
| УКВ | 10,7± 0,1 МГц |
| Чувствительность, ограниченная шумами, в диапазоне УКВ при соотношении сигнал-шум не менее 26 дБ по напряжению, со входа для внешней антенны, мкВ, не хуже | 10 |

Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал шум не менее 20 дБ по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах

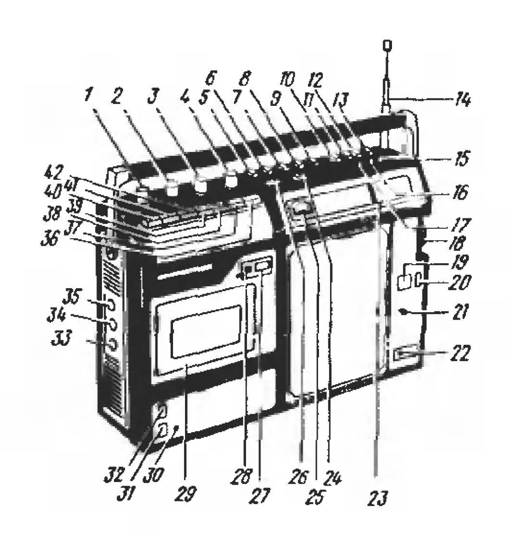


Рис 2 9 Магнитола «Рига-111»

1 — ручка РГ; 2, 3 — ручки РТ нижних и верхних частот, 4 — ручка регулятора уровня записи, 5 — кнопка включения радиоприемника, 6-9 — кнопки включения диапазонов ДВ, СВ, КВ и УКВ, 10 — кнопка включения диапазона 25 м и выключения фиксированных настроек, 11 — кнопка включения диапазона 31 м и включения фиксированной настройки «1», 12 — кнопка включения диапазона 41 м и включения фиксированной настройки «2», 13 — кнопка включения диапазона 49 м и включения фиксированной настройки «3», 14 — телескопическая антенна, 15-17— ручки фиксированной настройки «3», «2», «1», 18 — ручка настройки, 19 — встроенный микрофон, 20 — кнопка включения встроенного микрофона, 21 — ручка микширования, 22 — гнездо для подключения головного телефона, 23 — указатель шкалы приемника, 24 — переключатель БШН АПЧ, 25 — индикатор настройки уровня записи и контроля разряда батарей, 26 — ручка включения подсветки шкалы, 27 — *счетчик ленты*, 28 — *кнопка сброса* показаний счетчика ленты, 29 — крышка кассетного отсека, 30 — индикатор включения питания от сети, 31-32— кнопки включения питания от сети, от встроенных элементов, 33 — гнездо для записи от трансляционной линии и линейного выхода, 34 — гнездо для записи от внешнего микрофона, 35 — гнездо для записи от другого радиоприемника, магнитофона или электропроигрывателя, 36 — кнопка включения ограничителя шума, 37 — кнопка включения записи 38 — кнопка включения перемотки назад, 39 — кнопка остановки и подъема кассеты, 40 — кнопка временного останова ленты, 41 — кнопка включения перемотки вперед, 42 — кнопка включения воспроизведения

| | |
|---|---|
| ДВ | 2 |
| СВ | 1,5 |
| КВ | 0,35 |

Чувствительность, ограниченная усилением, при отношении сигнал-шум не менее 3 дБ по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах

| | |
|---|---|
| ДВ | 0,5 |
| СВ | 0,3 |
| КВ | 0,15 |

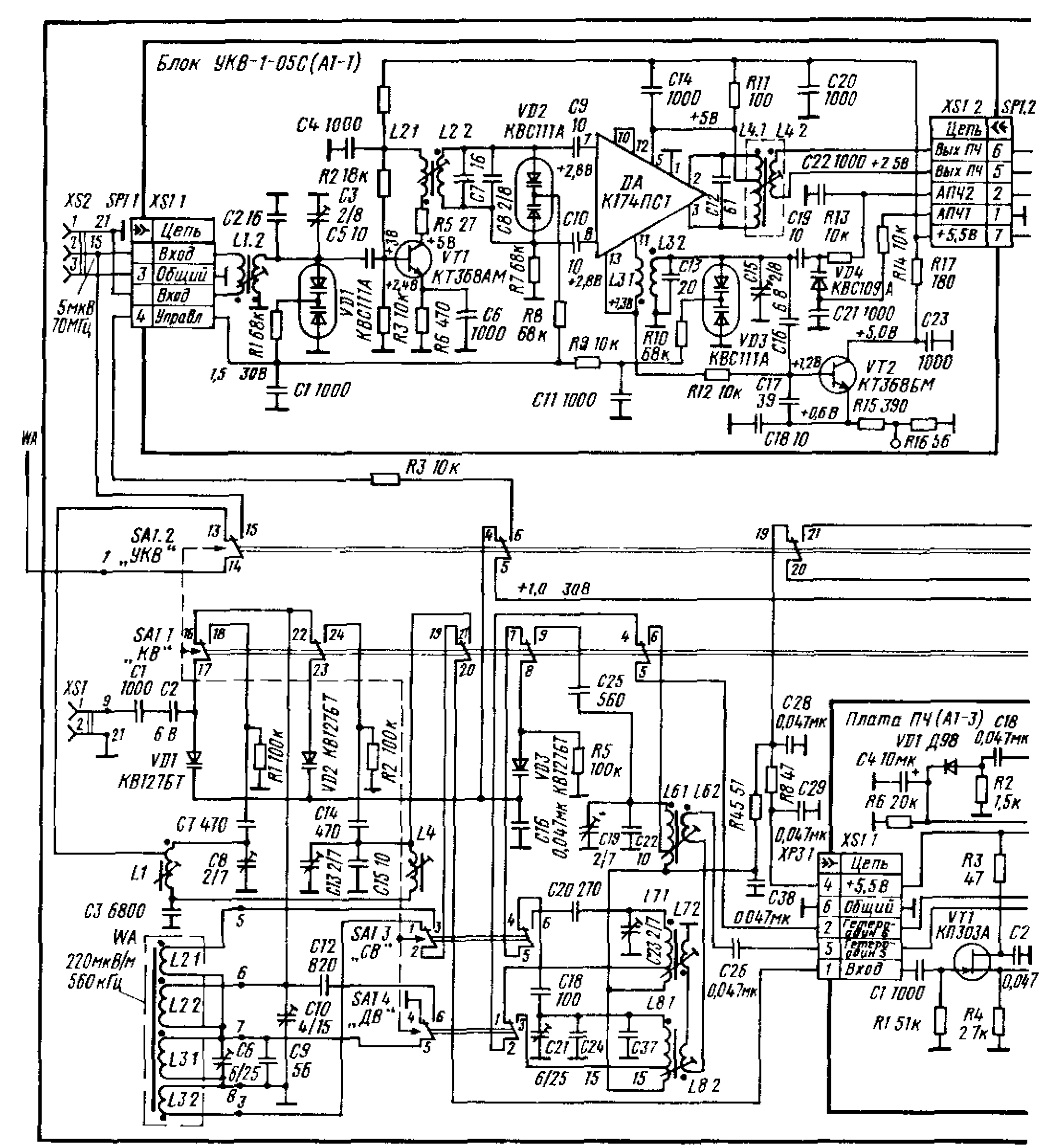



Рис 2.10 Принципиальная электрическая схема магнитолы «Рига-111»

Относительная избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 9 кГц в диапазонах ДВ и СВ, дБ, не менее . . . . . . . . . . . . . 30

Односигнальная избирательность по зеркальному каналу, дБ, не менее, в диапазонах

ДВ (на частоте 200 кГц) . . . . . 34
СВ (на частоте 1 МГц) . . . . . . . 30
КВ (на частоте 11,8 МГц) . . . . . 20
УКВ (на частоте 66 МГц) . . . . 42

Действие АРУ.

изменение уровня сигнала на входе, дБ . . . . . . . . 40
изменение уровня сигнала на выходе, дБ, не более . . . . . . . . . . . . . . . 10

Коэффициент гармоник по электрическому напряжению, %, не более

тракта АМ на частотах модуляции от 200 Гц и выше . . 5
тракта ЧМ на частотах модуляции:
1000 Гц . . . 1,5
315 и 6300 Гц 3

Номинальный диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению (на входе для подключения магнитофона на запись), Гц, в диапазонах

ДВ, СВ, КВ . . 200 3500
УКВ . . . . 125 . 12500

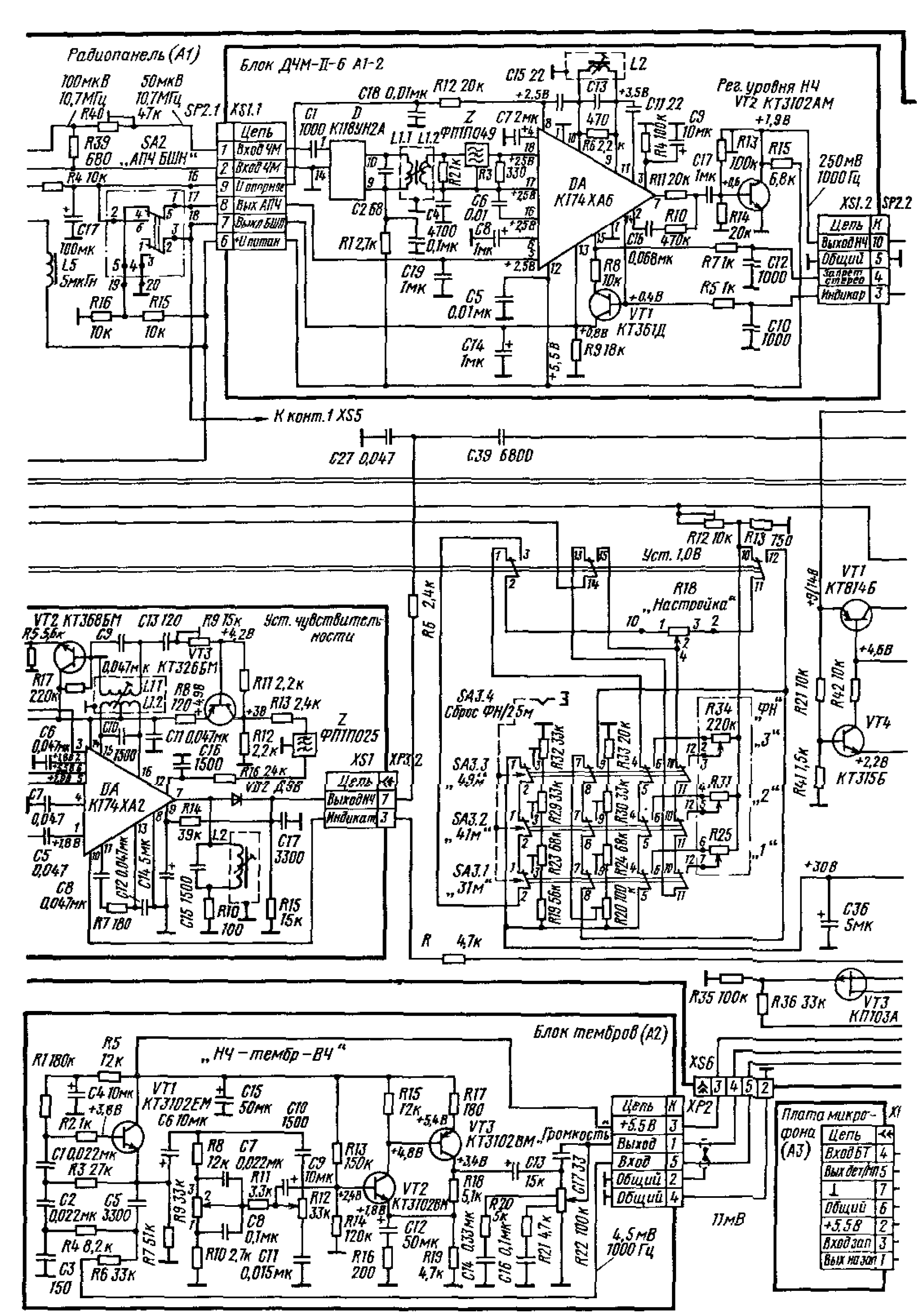
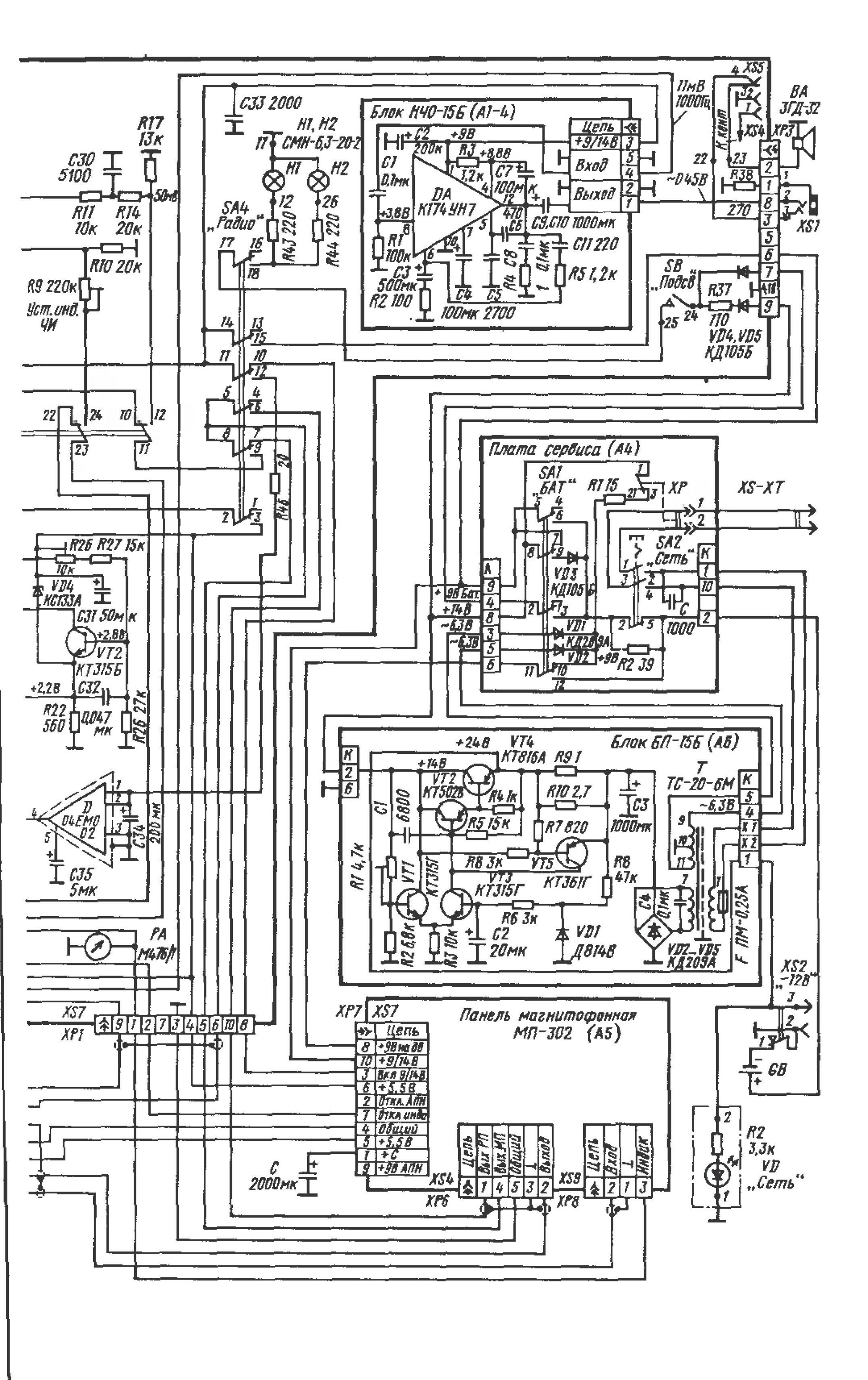



Рис. 2.10. (Окончание)



Блок НЧО-15Б (А1-4)
DA К174УН7
Плата сервиса (А4)
Блок БП-15Б (А6)
Панель магнитофонная МП-302 (А5)
SA4 „Радио"
SA1 „БАТ"
SA2 „Сеть"
SB „Подсв"
VD4,VD5 КД105Б
BA 3ГД-32
XS-XT
T ТС-20-6М
VT4 КТ816А
VT2 КТ502В
VT5 КТ361Г
VT3 КТ315Г
VT1 КТ315Г
VD1 Д814В
VD2...VD5 КД209А
F ПМ-0,25А
XS2 „-12В"
GB
R2 3,3к
VD „Сеть"
PA М476/1
D D4EM0 D2
VT2 КТ315Б
VD4 КС133А
C33 2000
H1, H2 СМН-6,3-20-2
R17 13к
C30 5100
R11 10к
R14 20к
R10 20к
R9 220к
Уст. инд. ЧИ
C 2000мк
Цепь
+9В на ДВ
+9/14В
Вкл 9/14В
+5,5В
Откл. АПЧ
Откл инд
Общий
+5,5В
+С
+9В АПЧ

*Магнитофонная часть*

Номинальная скорость движения ленты, см/с . . . . . . . . . . . . . . . 4,76

Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . ± 2

*Коэффициент детонации, %, не более* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,35

Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не уже . . . . . . 63...10000

Относительный уровень шумов и помех в канале *записи-воспроизведения*, дБ, *не более*:

с выключенным ограничителем шума . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . —48

с включенным ограничителем шума . . —60

Относительный уровень стирания, дБ, не хуже . . . . . . . . . . . . . . . . . —60

Время перемотки полной кассеты, с, не более . . . . . . . . . . . . . . . . 150

*Общие параметры*

Номинальная выходная мощность, Вт . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1

Максимальная выходная мощность, Вт, не менее, при питании:

от внутренней батареи . . . . . . . . 1,6

от сети переменного тока . . . . . . 3

Диапазон регулировки тембров на частотах 100 и 10 000 Гц относительно частоты 1000 Гц, дБ, не менее:

*подъем* . . . . . . . . . . . . . . . . 6

спад . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В . . . 9

Габаритные размеры, мм . . . . . . 390×280×120

Масса (с источником питания), кг, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7

**Принципиальная схема.** Магнитола выполнена по функционально-блочному принципу и состоит из следующих узлов и блоков (рис. 2.10): радиопанели (А1), магнитофонной панели (А5), блока тембров (А2), платы микрофона (А3), платы сервиса (А4), блока питания (А6) и головки громкоговорителя 3ГД-32.

*Радиопанель* (А1) *содержит элементы* всеволнового супергетеродинного радиоприемника с раздельными трактами ЧМ и АМ, объединенные в следующие функциональные блоки: УКВ-1-05С (А1-1); *ДЧМ-II-6 (А1-2); ПЧ-АМ (А1-3); НЧ0-15* (А1-4).

*Тракт ЧМ* содержит блоки УКВ-1-05С (А1-1) и ДЧМ-II-6 (А1-2). Блок УКВ обеспечивает выделение, усиление и преобразование ЧМ сигнала в диапазоне УКВ. Сигнал с телескопической антенны WA через *переключатель* SA1.2 *или с внешней антенны* через соединитель XS2 подается на входной контур L1.2C2C3VD1 и далее через конденсатор С5 на вход УРЧ (на базу транзистора VT1). Усиленный и выделенный контуром L2.2C7C8VD2 сигнал через конденсаторы С9 и С10 поступает на выводы 7 и 8 микросхемы DA К174ПС1. Микросхема выполняет функцию смесителя и работает по принципу двойного балансового перемножителя Сигнал гетеродина подается на выводы 11 и 13 микросхемы DA через катушку связи L3.1. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки с контуром L3.2C13C15VD3 в цепи базы транзистора VT2. Стабилизированое напряжение питания базы транзистора VT2 снимается с вывода 13 микросхемы DA через резистор R12 Перестройка контуров входного, УРЧ и гетеродина осуществляется изменением емкости варикапных матриц VD1, VD2, VD3 с помощью управляющего напряжения смещения, подаваемого с переменного резистора R18 или резисторов фиксированной настройки R25, R31, R34.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина осуществляется изменением емкости варикапа VD4, который подключен к контуру гетеродина через конденсатор С19. Управляющее напряжение на варикап VD4 для АПЧ подается с блока ДЧМ-II-6 через соединитель XS1.2-XP1.2.

Преобразованный и выделенный контуром L4.1C12 сигнал ПЧ частотой 10,7 МГц через катушку связи L4.2 поступает на вход блока ДЧМ-II-6 (А1-2).

*Блок ДЧМ-II-6* осуществляет усиление и демодуляцию сигнала ПЧ-ЧМ. В блоке ДЧМ-II-6 сигнал ПЧ через конденсатор С1 поступает на вход резонансного УПЧ, выполненного на микросхеме D К118УН2А. На выходе усилителя через согласующий контур включен пьезофильтр Z, определяющий *избирательность по соседнему каналу*. С пьезофильтра сигнал ПЧ подается на выводы 17 и 18 микросхемы DA К174ХА6, выполняющей функцию усилителя-ограничителя и детектора ЧМ сигнала.

С выхода микросхемы (вывода 7) сигнал ЗЧ через резистор R11 и конденсатор С17 *поступает на базу транзистора* VT2 выполняющего функцию предварительного УЗЧ и далее с коллектора транзистора через соединитель XS1.2—XP2.2, цепи предыскажений R11C30, делитель R14, R17 и переключатели SA1.2, SA4 сигнал поступает на контакт 6 соединителя XS7 радиопанели и затем *через плату микрофона (А3) на блок тембров* (А2).

Блок ДЧМ-II-6 обеспечивает также бесшумную настройку на принимаемые станции и подавление боковых настроек, АПЧ автоматическое отключение системы АПЧ при перестройке приемника, подключени индикатора настройки. Каскадом на транзистор VT1 определяется порог срабатывания БШН Отключение системы БШН осуществляетс замыканием на корпус вывода 13 микросхемы DA с помощью переключателя SA2 Этим ж

переключателем производится включение системы АПЧ

*Тракт АМ* выполнен на микросхеме DA К174ХА2 Он состоит из входных цепей, контуров гетеродина и платы ПЧ (А1-3), выполняющей функции УРЧ, преобразователя частоты, УПЧ и детектора Перестройка входных и гетеродинных контуров осуществляется изменением емкости варикапов вследствие изменения управляющего напряжения смещения, снимаемого с переменного резистора R18, а при включении режима ФН в диапазонах ДВ и СВ — с переменных резисторов R25, R31, R34

Источником управляющего напряжения смещения является микросборка D(О4ЕМ002), выполняющая функцию преобразователя постоянного напряжения 9 В в постоянное напряжение 30 В

В диапазоне ДВ входной контур образуют катушки магнитной антенны WA 1 2 2 и L2 1, конденсаторы С6, С9, С10, С12 и варикапы VD1, VD2

Сигнал с входного контура через катушку связи L3 2 подается на контакт 1 соединителей XP3 1—XS1 1 и далее на плату ПЧ (А1-3) Каскад на транзисторе VT1 выполняет функцию истокового повторителя Принимаемый сигнал через этот каскад подается на вывод 1 микросхемы DA

Сигнал с контура гетеродина ДВ L8 1VD3C18C21C24C37 через катушку связи L8 2 подается на контакт 5 соединителя XP3 1 — XS1 1 и далее на вывод 5 микросхемы DA

Преобразованный и выделенный контуром L1 2C10 сигнал частотой 465 кГц через катушку связи L1 1 и конденсатор С13 поступает на базу транзистора VT3, выполняющего функцию усилителя, компенсирующего разброс усиления УПЧ микросхемы В коллекторной цепи транзистора VT3 включен пьезофильтр Z, обеспечивающий избирательность по соседнему каналу

С пьезофильтра сигнал ПЧ подается на вывод 12 микросхемы для дальнейшего его усиления К выходу УПЧ (выводу 7 микросхемы) подключены контур L2C15 и диод VD2, выполняющий функцию детектора С нагрузки детектора (резистора R15) сигнал ЗЧ через соединитель XS1 2 — XP3 2, резистор R6, конденсатор С39, переключатели SA1 2 и SA4 поступает на соединитель XS7 радиопанели А1

Диод VD1 на плате ПЧ является детектором широкополосной петли АРУ, охватывающей усилитель РЧ микросхемы Сигнал управления снимается с катушки связи L1 1 и через конденсатор С9, эмиттерный повторитель на VT2, VD1 подается на вывод микросхемы DA Сигнал управления второй петли АРУ, охватывающей усилитель ПЧ, снимается с выхода детектора VD2 и через фильтр R14, С14 подается на вывод 9 микросхемы DA

В диапазоне СВ входной контур образуют элементы L2 2, VD1, VD2, С10, С12 с катушкой связи L2 1 Контур гетеродина — элементы L7 1, VD3, С20, С23 с катушкой связи L7 2

Напряжение смещения на варикапы VD1 — VD3 в диапазонах ДВ и СВ, как и на УКВ, поступает с резистора R18 или с резисторов ФН R25, R31, R34 Нижние частоты диапазонов определяются напряжением, снимаемым с делителя R12, R13, к которому подведено стабилизированное напряжение 5,5 В Верхняя частота определяется выходным напряжением преобразователя D радиопанели

В диапазонах КВ входная цепь представляет собой двухконтурную систему с внутриемкостной связью Первый контур, имеющий автотрансформаторную связь с телескопической антенной или внешней антенной, состоит из элементов L1, С3, С7 VD1, второй контур — из L4, С13, С15, С14, VD2 Со второго контура выделенный сигнал поступает на вход платы ПЧ (А1-3)

Контур гетеродина состоит из элементов L6 1, С19, С22, С25 VD3 Управляющее напряжение смещения для варикапов в диапазонах КВ снимается с переменного резистора R18, на который подается напряжение с преобразователя (микросборки D), снимаемое с делителей R19, R23, R29, R32 и R20, R24, R30, R33 и определяющее верхние и нижние частоты диапазонов

Питание блоков радиопанели (кроме блока А1-4) блока тембров (А2) осуществляется от стабилизатора напряжения 5,5 В, выполненного на транзисторах VT1, VT2, VT4

*Усилитель звуковой частоты* состоит из блока тембров (А2) и усилителя мощности НЧО-15 (А1-4) Блок тембров предназначен для регулировки громкости и тембра звукового сигнала Сигнал ЗЧ от ЧМ или АМ детектора радиопанели (А1) или с магнитофонной панели (А3) поступает на вывод 5 соединителя блока тембров (А2) Блок тембров содержит активный полосовой фильтр, выполненный на элементах VT1, С1, С2, С3, С5, R1, R3, R4, R6 и ограничивающий полосу частот сигнала, поступающего на усилитель мощности Нижняя частота среза фильтра 30 Гц, верхняя — 17 кГц С эмиттера транзистора VT1 сигнал ЗЧ поступает на пассивный регулятор тембров, выполненный на элементах R8, С7, R9, С8, R10, R11, С10, R12, С11 Переменным резистором R9 осуществляется регулировка тембра по НЧ, а переменным резистором R12 — по ВЧ

После регулировок сигнал ЗЧ через конденсатор С9 поступает на двухкаскадный усилитель, выполненный на транзисторах VT2 и VT3 На выходе усилителя включен регулятор громкости R22 с цепями тонкомпенсации R20, С14 и R21, С16 С регулятора громкости сигнал ЗЧ подается на вывод 4 соединителя XP2 — XS6 блока А1 и далее на вход УМ (вывод 4 блока А1-4) Все усиление в блоке А1-4

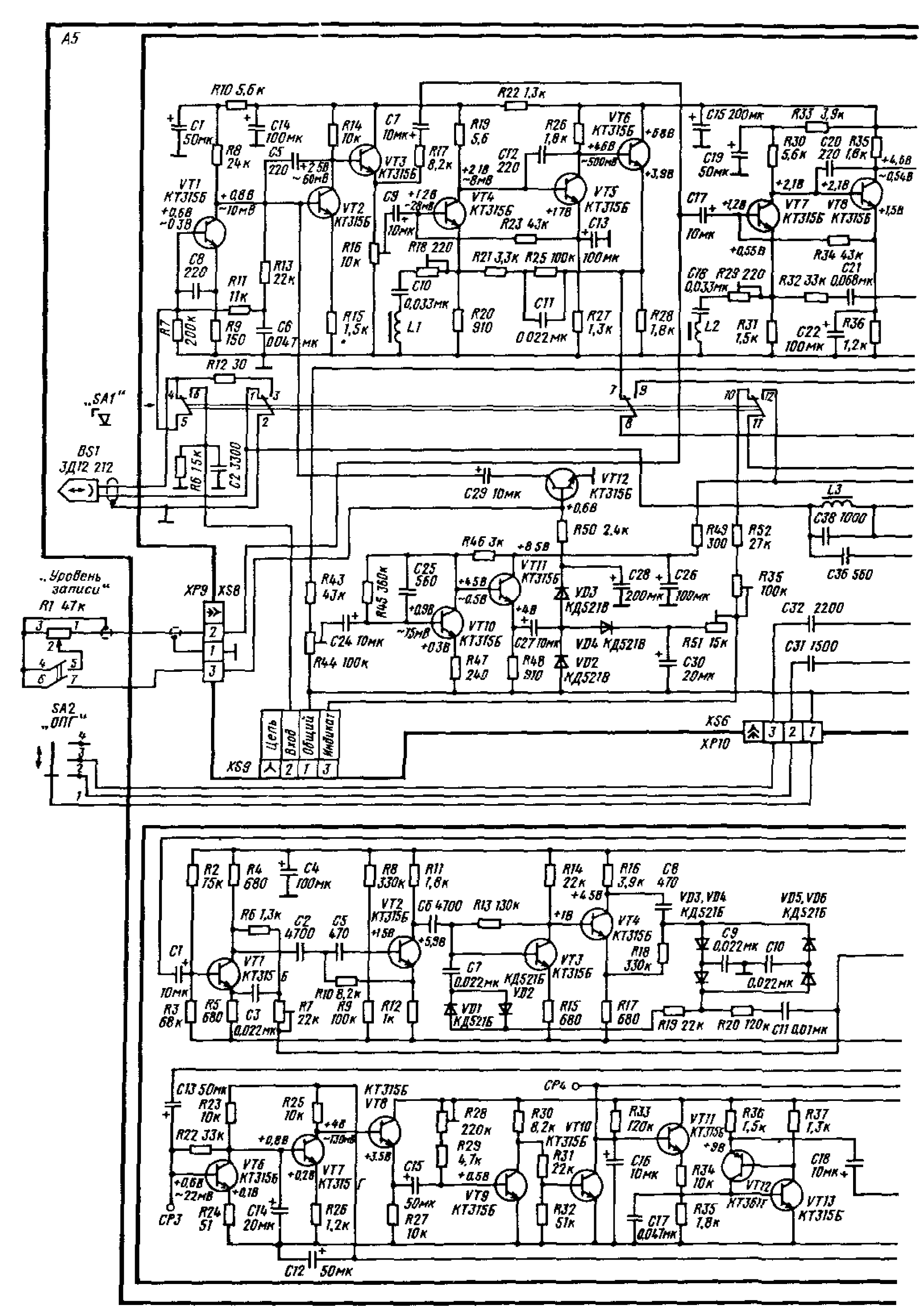



Рис. 2.11. Принципиальная электрическая схема магнитофонной панели магнитолы «Рига-111»

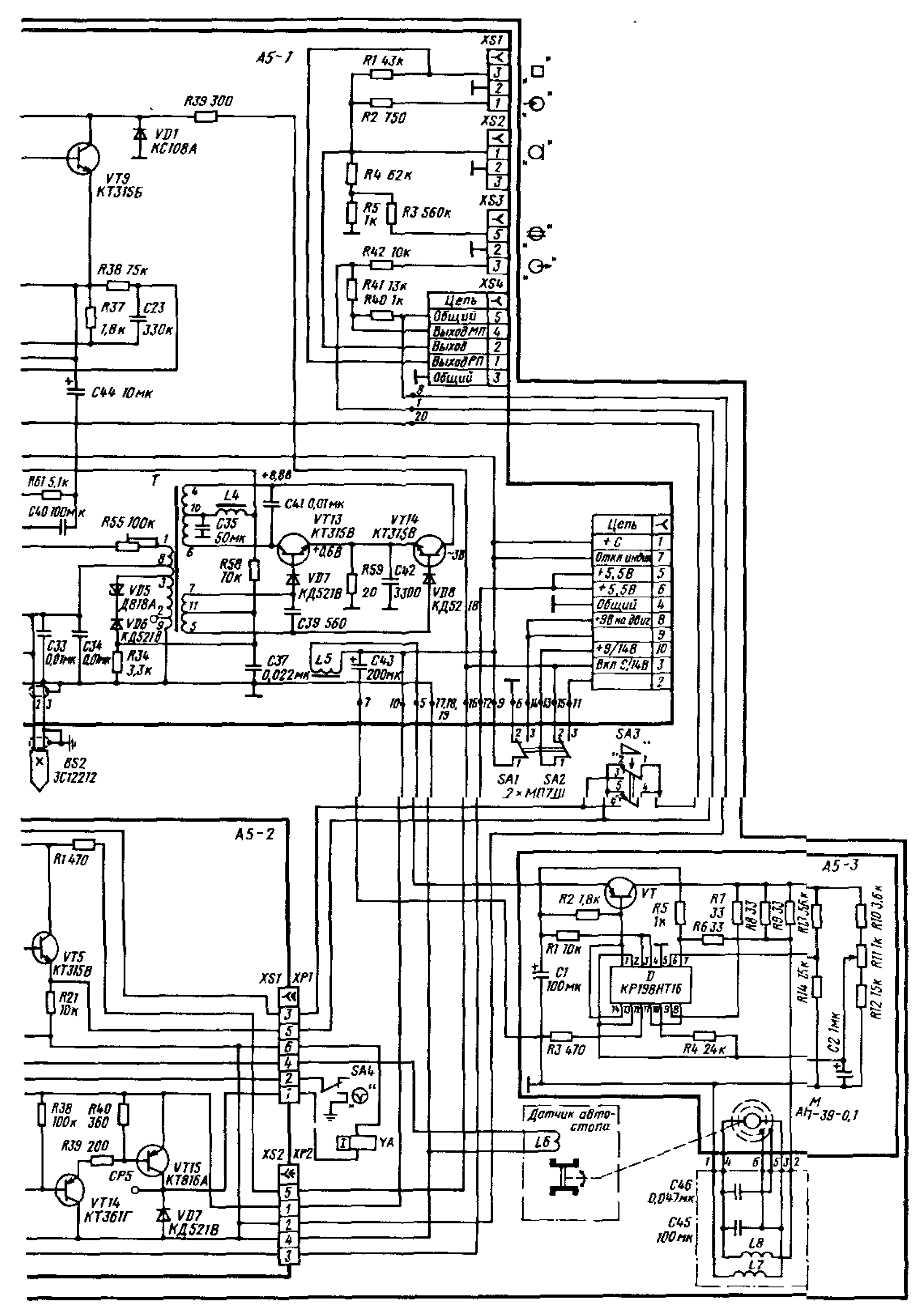



Рис. 2.11. (Окончание)

(НЧО-15) обеспечивается микросхемой DA К174УН7. Сигнал ЗЧ подается на вывод 8 микросхемы. Усиленный выходной сигнал снимается с вывода 12 микросхемы и через конденсатор С9, вывод 1 соединителя блока, телефонное гнездо XS1 и гнездо подключения внешней акустической системы (АС) подается на головку громкоговорителя ВА. При подключении головного телефона или внешней АС внутренний громкоговоритель отключается.

Для обеспечения устойчивой работы усилитель охвачен глубокой ООС, которая создается цепями С3, R2 и R5, С11. Для устранения возбуждения усилителя на ВЧ используются элементы С6, С8, R4. Спад АЧХ усилителя в области НЧ определяется элементами С7 и С9, а в области ВЧ — элементами С5 и С6.

Питание блока А1-4 (НЧО-15) осуществляется либо от внутренней батареи, либо от встроенного БП (А6). Включение и выключение источников питания производятся независимыми переключателями SA1 (П2К) и SA2 (ПКн41), расположенными на плате сервиса (А4). На этой же плате смонтирован выпрямитель питания двигателя магнитофона (VD1, VD2). Диод VD3 отключает стабилизатор БП (А6) от цепи питания при нажатой кнопке «Бат». Резистор R1 ограничивает напряжение питания двигателя при подключении внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В. Резистор R2 ограничивает ток заряда в режиме подзаряда батареи.

*Блок магнитофонной панели* (А5) содержит платы (рис. 2.11): универсального усилителя УУ и генератора стирания и подмагничивания (А5-1), ограничителя шума и автостопа (А5-2) и стабилизатора (А5-3).

Универсальный усилитель выполнен на транзисторах VT1 — VT9 с раздельными усилителями коррекции в канале воспроизведения (VT4 — VT6) и записи (VT7 — VT9). Входной усилитель (VT1, VT2), общий для каналов записи и воспроизведения, работает в режиме микротоков, обеспечивающем требуемый уровень шумов в УУ.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 обеспечивает согласование входного усилителя с усилителями коррекции каналов воспроизведения и записи. Амплитудно-частотная характеристика в режиме воспроизведения формируется каскадами на транзисторах VT4 – VT6 с помощью элементов отрицательной частотно-зависимой связи R18, R21, R25, С11 и последовательного колебательного контура L1C10.

В режиме записи АЧХ формируется аналогично каскадами на транзисторах VT7 — VT9 с помощью элементов R29, R32, С21 и L2, С18. Коммутация каналов обеспечивается переключателем SA1. С помощью этого же переключателя подключается в режиме воспроизведения к входу УУ магнитная головка BS1, а в режиме записи — сигналы с входных соединителей XS1 — XS3.

*Генератор стирания и подмагничивания* выполнен на транзисторах VT13, VT14 и трансформаторе Т по двухтактной схеме с автоматической регулировкой амплитуды колебаний с помощью ООС через стабилитрон VD5, диод VD6 и элементы R34, С37.

Частота колебаний ГСП составляет 58...80 кГц и определяется индуктивностью обмотки 8—9 трансформатора Т, индуктивностью стирающей головки BS2, емкостью конденсаторов С33, С34 и подключаемого С31 или С32. Генератор стирания и подмагничивания обеспечивает ток стирания около 90 мА и ток подмагничивания не более 1 мА, который подается в цепь универсальной головки BS1 через подстроечный резистор R55. Фильтр-пробка L3C38 устраняет колебания ГСП в УУ, для этой же цели служит фильтр в цепи питания L4, С35.

При записи с собственного радиоприемника в диапазонах ДВ, СВ и КВ возможно появление слышимых интерференционных шумов и свистов. Отстройка от них производится изменением частоты ГСП подключением конденсатора С31 или С32 переключателем «ОПГ» (SA2).

*Усилитель АРУЗ* выполнен на транзисторах VT10 — VT12 и предназначен для автоматической регулировки уровня записи, а также для обеспечения работы индикаторного каскада.

Входные каскады (VT10, VT11) соединены гальванически и осуществляют усиление сигнала, а также согласование АРУЗ с выходом УУ. Сигнал с эмиттера транзистора VT11 выпрямляется диодами VD2, VD3 и поступает на базу транзистора VT12, сопротивление перехода коллектор — эмиттер которого изменяет коэффициент передачи УУ в зависимости от уровня входного сигнала, так как коллектор транзистора VT12 через конденсатор С29 соединен с входным усилителем УУ. При увеличении входного сигнала на 20 дБ относительно сигнала, обеспечивающего номинальный уровень записи, ток в головке записи изменяется не более чем на 3 дБ.

Поступающий с эмиттера транзистора VT11 сигнал выпрямляется диодами VD2, VD4 и подается на индикатор в режиме записи. При номинальном уровне записи стрелка индикатора выставляется на границу раздела секторов подстроечным резистором R51 при напряжении питания 9 В.

При выключении АРУЗ база транзистора VT12 соединяется с корпусом переключателем резистора R1 («Уровень записи»). При этом резистором R1 обеспечивается ручная регулировка уровня записи по индикатору.

*Ограничитель шума* (А5-2) выполнен на общей с автостопом плате и работает только в режиме воспроизведения. Он представляет собой четырехкаскадный усилитель (VT1 — VT4) с

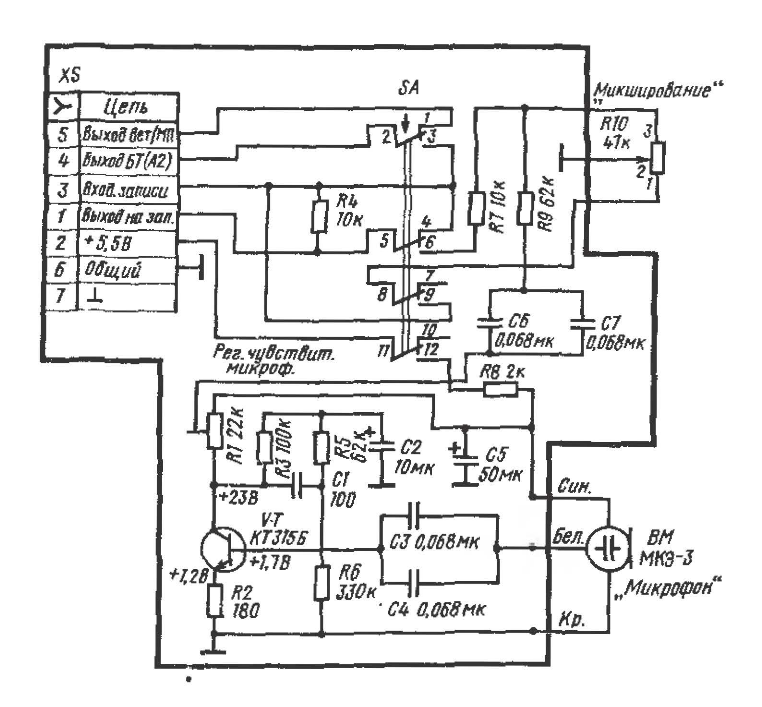



Рис. 2.12. Принципиальная электрическая схема платы микрофонной магнитолы «Рига-111»

выходным эмиттерным повторителем (VT5) и предназначен для подавления высокочастотных шумов (от 4 кГц и выше) в паузах и на фоне слабых сигналов.

Первый каскад ОШ (VT1) представляет собой парафазный усилитель, разделяющий входной сигнал по двум цепям:

с эмиттера VT1 через элементы С3, R7 на базу транзистора VT5;

с коллектора VT1 на вход трехкаскадного активного ФВЧ (VT2 — VT4) с частотой среза около 4 кГц.

С эмиттера транзистора VT4 сигнал также поступает на базу транзистора VT5, где происходит суммирование двух сигналов. Фаза сигналов сдвинута на 180°, в результате чего при равенстве амплитуд сигналы взаимно компенсируются. Это явление наблюдается в области частот около 10 кГц при воспроизведении паузы с магнитной ленты. В случае воспроизведения больших сигналов выход эмиттера VT4 шунтируется на корпус диодами VD4 и VD6, которые открываются сигналом с коллектора транзистора VT4, выпрямленным диодами VD3 и VD5.

Поэтому на базу эмиттерного повторителя проходит только прямой сигнал с транзистора VT1, который и поступает на линейный выход и вход УЗЧ.

*Автостоп (А5-2)* конструктивно выполнен на общей плате с ОШ. Непосредственно на ЛПМ установлены датчик автостопа и электромагнит.

В автостопе применен индуктивный бесконтактный датчик, который представляет собой катушку индуктивности L6 и вращающиеся около нее постоянные магниты. Вращение магнитов осуществляется от приемного подкассетника ЛПМ. Сигналы от датчика усиливаются каскадами на транзисторах VT6 — VT10.

Параметры автостопа определяются *емкостью конденсатора С16 и сопротивлением* резистора R33. Если сигналы с датчика поступают на выход усилителя автостопа, то конденсатор С16 с этими сигналами разряжается через транзистор VT10. Когда лента в кассете кончается, останавливается приемный подкассетник, прекращаются сигналы от датчика, конденсатор С16 через резистор R33 заряжается примерно до 4 В (порог срабатывания автостопа) через 2...6 с. Напряжение с конденсатора С16 через эмиттерный повторитель (VT11), делитель R34, R35 подается на каскад на транзисторах VT12, VT13, выполняющий функции тиристора. Отрицательный импульс, полученный в результате дифференцирования цепью С18, R38 фронта импульса с коллектора VT12 и

*Таблица 2.6. Напряжения на выводах транзисторов магнитолы «Рига-111»*

| Обозначение | | Напряжения на выводах транзисторов, В | | |
|---|---|---|---|---|
| Блок | Транзистор | База (затвор) | Коллектор (сток) | Эмиттер (исток) |
| A1 | VT1 | 4,6 | 5,5 | 9 |
| | VT2 | 2,7 | 4,6 | 2,2 |
| | VT3 | 0 (или 9) | 0,3 | 0,3 |
| | VT4 | 1,8 | 4,6 | 2,2 |
| A1-1 | VT1 | 3 | 5 | 2,4 |
| | VT2 | 1,2 | 5 | 0,6 |
| A1-2 | VT1 | 0,4 | 0 | 0,8 |
| | VT2 | 0,6 | 1,9 | 0 |
| A1-3 | VT1 | 0 | 5 | 0,45 |
| | VT3 | 4,2 | 3 | 4,9 |
| A2 | VT1 | 3,8 | 5,5 | 3,3 |
| | VT2 | 2,4 | 4,8 | 1,8 |
| | VT3 | 4,8 | 3,4 | 5,4 |
| A3 | VT | 1,7 | 2,3 | 1,2 |
| A5-1 | VT1 | 0,6 | 0,9 | 0,002 |
| | VT2 | 0,9 | 2,5 | 0,35 |
| | VT3 | 2,5 | 4,7 | 2 |
| | VT4 | 1,2 | 2,1 | 0,55 |
| | VT5 | 2,1 | 4,6 | 1,65 |
| | VT6 | 4,6 | 6,8 | 3,9 |
| | VT7 | 1,2 | 2,1 | 0,45 |
| | VT8 | 2,1 | 4,6 | 1,65 |
| | VT9 | 4,6 | 6,8 | 3,9 |
| | VT10 | 0,9 | 4,5 | 0,3 |
| | VT11 | 4,5 | 8,5 | 4 |
| | VT12 | 0,6 | 0 | 0 |
| | VT13 | —0,2 | 8,8 | 0,6 |
| | VT14 | —0,2 | 8,8 | 0,6 |
| A5-2 | VT1 | 2,5 | 4,8 | 1,9 |
| | VT2 | 1 | 5,9 | 0,45 |
| | VT3 | 0,8 | 1 | 0,17 |
| | VT4 | 1 | 4,8 | 0,43 |
| | VT5 | 4,8 | 6,8 | 4,2 |
| | VT6 | 0,6 | 0,8 | 0,1 |
| | VT7 | 0,8 | 4 | 4,2 |
| | VT8 | 4 | 9 | 3,5 |
| | VT9 | 0,6 | 0,1 | 0 |

| Обозначение | | Напряжения на выводах транзисторов, В | | |
|---|---|---|---|---|
| Блок | Транзистор | База (затвор) | Коллектор (сток) | Эмиттер (исток) |
| | VT10 | 0 | От 0 до 4 | 0 |
| | VT11 | От 0 до 4 | 9 | От 0 до 3,5 |
| | VT12 | 9 | 0 | 9 |
| | VT13 | 0 | 9 | 0 |
| | VT14 | 9 | 0 | 9 |
| | VT15 | 9 | 0 | 9 |

Примечания: 1. Измеренные напряжения могут отличатся от приведенных в таблице на 20%

2. Измерения в магнитофонной части проводились в режиме записи при напряжении питания 9 ± 0,2 В.

Таблица 2.7. **Напряжение на выводах микросхем магнитолы «Рига-111»**

| Блок (микро-схема) | Напряжение на выводе микросхемы, В | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17, 18 |
| А1-3 (DA) | 1,8 | 1,8 | 0 | 1,9 | 1,9 | 5,5 | 0,1 | 0 | 5 | 5 | 5,1 | 1,5 | 1,5 | 5 | 5 | 5 | — |
| А1-2 (DA1) | 0,7 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0 | 1,3 | 0,1 | 2,2 | 2,8 | 3,3 | 1,8 | 2,5 | 3,5 | 3,4 | 2,6 | 5,5 | 0,8 | 0,4 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| А1-4 (DA) | 9 | 0 | 0 | 8,8 | 0 | 0 | 0,7 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 0 | 4,5 | — | — | — | — | — |
| А1-1 (DA) | 0 | 5 | 5 | — | 5,5 | — | 2,8 | 2,8 | — | — | 1,3 | — | 1,3 | — | — | — | — |

усиленный транзисторами VT14, VT15, поступает на электромагнит, с помощью которого через систему толкателей и рычагов кнопочная станция ЛПМ возвращается в исходное «стоповое» положение.

Если в процессе воспроизведения или записи будет нажата на ЛПМ кнопка кратковременного останова ленты, то сигнал с датчика автостопа также прекратится. Чтобы не сработал при этом автостоп, при нажатии кнопки кратковременного останова ленты срабатывает связанный с ней контакт SA4, и конденсатор C16 разряжается.

Конденсаторы C14 и C17 уменьшают импульсные помехи, возникающие при вибрации МП и в момент включения питания.

*Плата микрофонная* (А3) содержит (рис. 2.12): микрофон ВМ (МКЭ-3), потенциометр микширования R10 и переключатель включения микрофона и режима микширования. Для усиления выходного сигнала от МКЭ-3 служит усилитель на транзисторе VT. Подстроечный резистор R1 позволяет согласовать по уровню сигналы от микрофонов с разной чувствительностью.

Переключатель SA обеспечивает: подачу напряжения питания микрофона МКЭ-3 (5,5 В); подключение резистора R10 между выходом усилителя микрофона и любым внешним входом; подачу на блок тембров микшируемых сигналов для прослушивания.

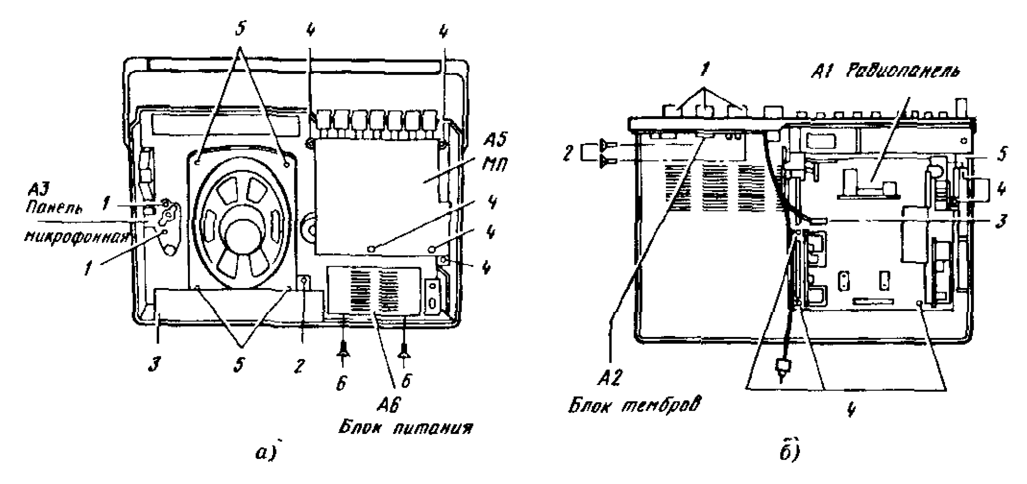



Рис. 2.13. Расположение и закрепление узлов и блоков магнитолы «Рига-111»:

*а* — в корпусе со стороны магнитофонной панели:

1 — винты крепления микрофонной панели; 2 — винт крепления основания; 3 — основание; 4 — винты крепления МП; 5 — гайки крепления головки громкоговорителя; 6 — винт крепления БП

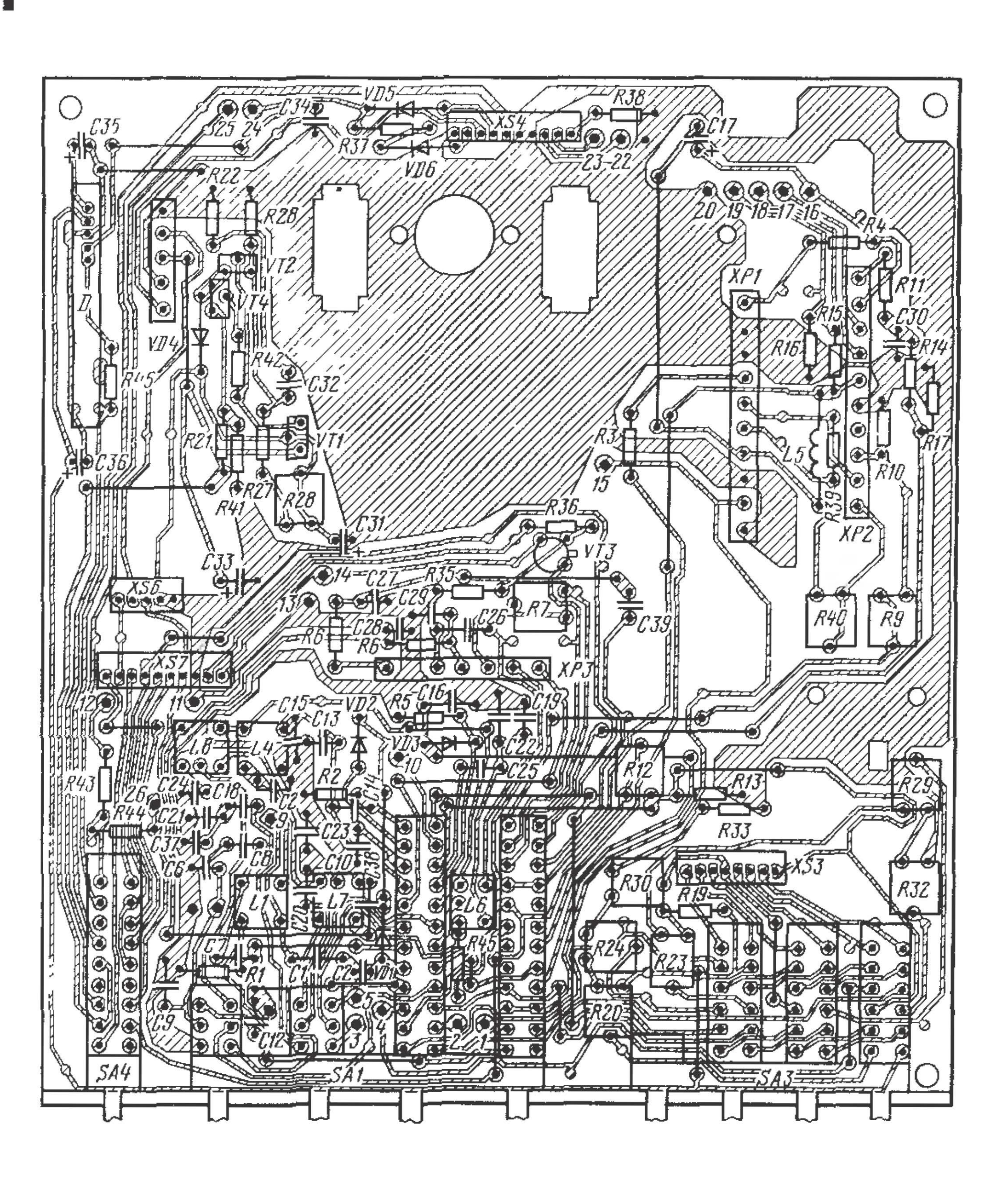
*б* — на задней стенке со стороны радиопанели:

1 — ручки; 2 — винты; 3 — вилка жгута; 4 — винты крепления радиопанели; 5 — телескопическая антенна

а) б) в)

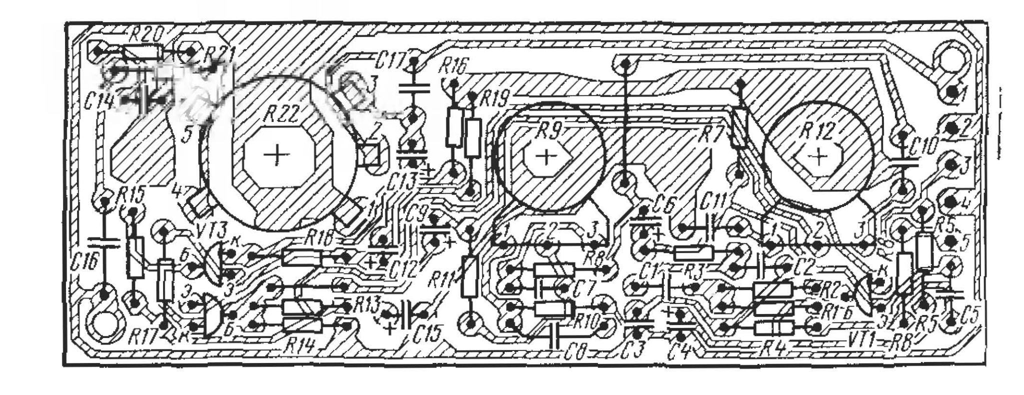
Рис. 2.14. Расположение радиоэлементов на печатных платах магнитолы «Рига-111»:

*а* — блок ДЧМ-П-6; *б* — блок НЧО-15; *в* — плата микрофона; *г* — радиопанель; *д* — блок тембров; *е* плата универсального усилителя и ГСП; *ж* — плата сервиса; *з* — БП; *и* — плата ограничителя шума и автостопа , *к* — блок УКВ-1 5С; *л* — блок ПЧ-АМ



C35
25
24
C34
VD5
R37
VD6
XS4
R38
23-22
C17
R22
R28
VT2
VT4
VD4
D
R45
R42
C32
R21
VT1
C36
R27
R41
R28
C31
R36
VT3
C33
XS6
14
C27
R35
13
C29
C28
R6
R6
C26
R7
C39
XS7
XP3
12
11
C15
C13
VD2
R5
C16
C19
VD3
C22
L8
L4
10
C25
R12
R13
R43
C24
C18
R2
C14
C2
R44
26
C21
C9
C23
R33
C37
C8
C10
C38
C6
L1
L7
C20
L6
XS3
R30
R19
R29
R32
R45
R24
R23
C7
R1
C1
C2
VD1
R20
C9
C12
5
3
4
2
1
SA4
SA1
SA3
20
19
18
17
16
R4
XP1
R11
C30
R15
R16
R14
R3
L5
R10
R17
15
R39
XP2
R40
R9

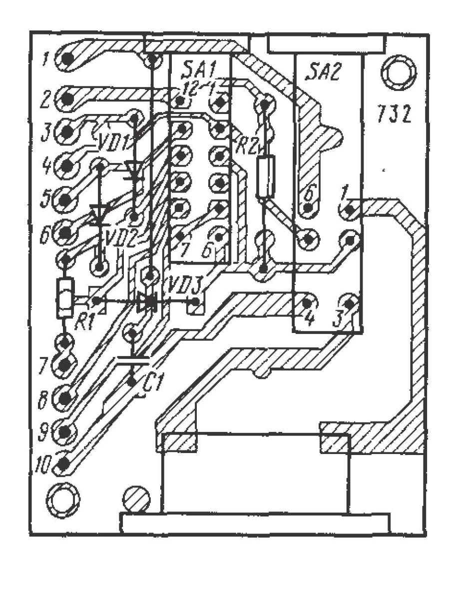

г)


R20
R21
C14
R22
C17
R16
R19
R9
R7
R12
C10
C13
R15
VT3
R18
C9
C6
C11
R5
C16
C12
R11
R8
R3
C2
C7
C1
R2
R17
R14
R13
C15
R10
R1
C8
C3
C4
R4
VT1
R6
C5

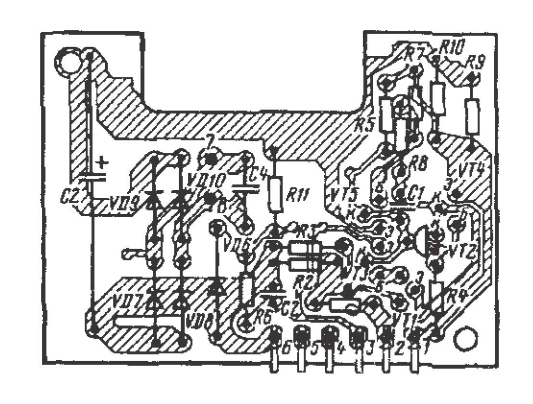
д)

е)

Рис. 2.14


SA1
SA2
732
VD1
VD2
VD3
R1
R2
C1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

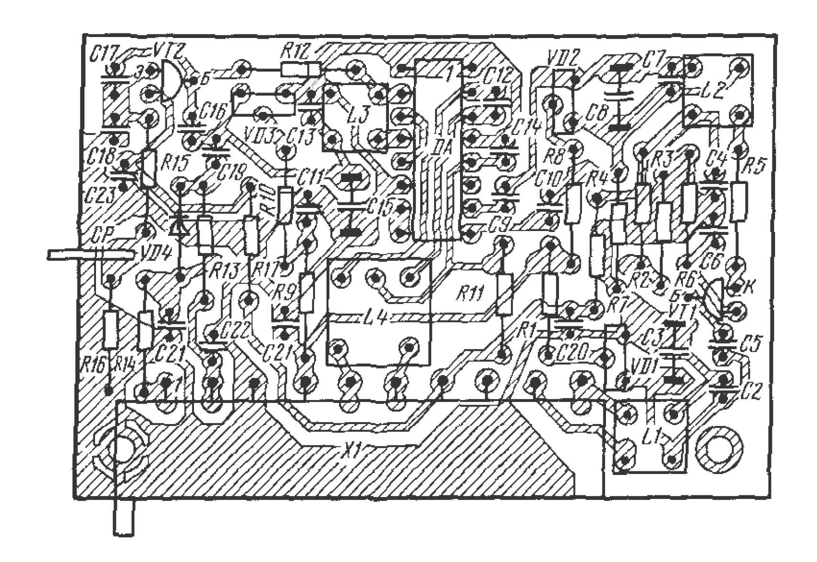
ж)


R7
R10
R9
R5
R8
VT4
VT5
C1
C2
VD10
C4
R11
VD9
VD6
R3
VT2
VT3
R2
R4
VD7
VD8
R6
VT1
6
5
4
3
2
1

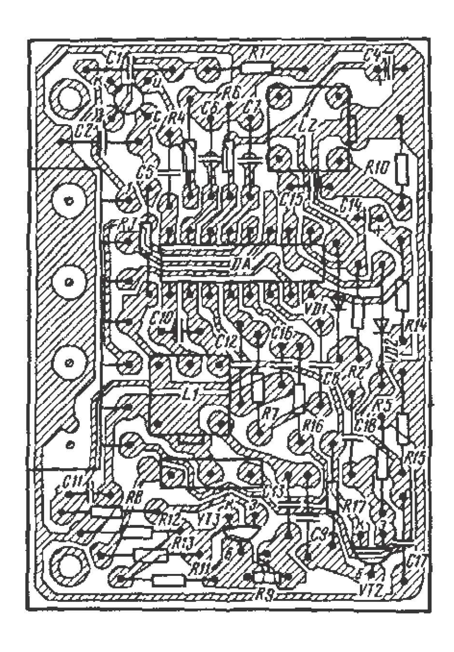
з)

и)

Рис. 2.14.




к)



л)

Рис. 2.14л

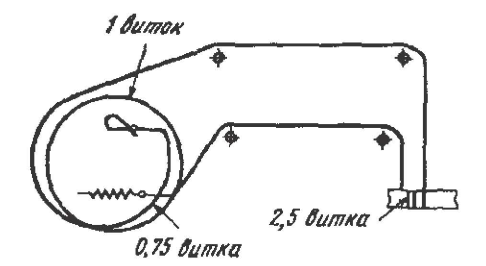



Рис. 2.15. Схема верньерного устройства магнитолы «Рига-111»

При изменении сопротивления резистора R10 в режиме записи к магнитофонной панели с платы А3 проходят сигналы или только от микрофона МКЭ-3, или только от внешних входов, или суммарный сигнал от микрофона и от внешних входов. Уровень записи регулируется либо регулятором «Уровень записи» (резистор R1, рис. 2.11), либо автоматически — в режиме АРУЗ.

*Блок питания* (А6, см. рис. 2.10) обеспечивает *постоянное стабилизированное* напряжение 14 В при номинальном токе нагрузки 400 мА (до 500 мА в импульсе), а также переменное напряжение 6,3 В, используемое для питания электродвигателя. Стабилизатор выполнен по последовательной компенсационной схеме, состоящей из регулирующего элемента VT2, VT4, устройства сравнения на базе балансного каскада VT1, VT3

Таблица 2.8. Намоточные данные катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов магнитолы «Рига-111»

| Блок | Обозначение на схеме | Назначение | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Сопротивление |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Радиопанель (А1) | L1 | Катушка входная | Однослойная | 21 отвод от 6 витка | ПЭВТЛ-1 0,112 | 4 | 1,8 |
| | L2.1 | Катушка МА | Многослойная | 10×2 | ПЭВТЛ-2 0,16 | — | 0,7 |
| | | | | 5×10 | ПЭВТЛ-2 0,16 | 75 | 1,5 |
| | L2.2 | СВ | | | | | |
| | L3.1 | Катушка МА | -"- | 20×9 | ПЭВТЛ-2 0,16 | 213 | 5,3 |
| | L3.2 | ДВ | | 50×2 | ПЭВТЛ-2 0,16 | — | 5,5 |
| | L4 | Катушка входная II | Однослойная | 21 | ПЭВТЛ-1 0,112 | 3,6 | 1,1 |
| | L6.1 | Катушка гетеродина | -"- | 23 отвод от витка 7 | ПЭЛО 0,28 | 4 | 0,2 |
| | L6.2 | КВ | | 9 | ПЭВТЛ-1 0,112 | — | 0,58 |
| | L7.1 | Катушка гетеродина СВ | Многослойная | 24×4 отвод от витка 25 | ПЭВТЛ-1 0,112 | 226 | 3,64 |
| | L7.2 | | | 6×2 | ПЭВТЛ-1 0,112 | — | 0,57 |
| | L8.1 | Катушка гетеродина ДВ | -"- | 60×4 отвод от витка 200 | ПЭВТЛ-1 0,112 | 680 | 9,2 |
| | L8.2 | | | 8×2 | ПЭВТЛ-1 0,112 | — | 0,57 |
| Плата ПЧ | L1.1 | Катушка | -"- | 38×2 | ПЭВТЛ-1 0,112 | 95 | 13 |
| (А1-3) | | ПЧ | | отвод от витка 38 | | | |
| | L1.2 | | Многослойная | 20 | ПЭВТЛ-1 0,112 | — | 8 |
| | L2 | Катушка ПЧ | -"- | 30×2 | ПЭВТЛ-1 0,112 | 85 | 19 |
| Блок УКВ (А1-1) | L1.1 | Катушка входная | Однослойная, шаг 2 мм | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| | L1.2 | | | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | | |
| | L2.1 | Катушка | -"- | 2 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| | L2.2 | | | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| | L3.1 | Катушка гетеродина | -"- | 2 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |

| Блок | Обозначение на схеме | Назначение | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Сопротивление |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L3.2 | | | 4 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| | L4.1 | *Катушка ПЧ* | *Однослойная* | *26 отвод от витка 13* | *ПЭВТЛ-1 0,16* | — | — |
| | L4.2 | | | 8 | *ПЭВТЛ-1 0,16* | — | — |
| ДЧМ-II-6 | L1.1 | Катушка | Однослойная | 24 | ПЭВТЛ-1 0,16 | 3,2 | — |
| (А1-2) | L1.2 | | | 12 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| | L2 | Катушка фазосдвигающего контура | -"- | 6 | ПЭВТЛ-1 0,16 | — | — |
| Плата УУ и ГСП (А5-1) | T1 1-9 | | Многослойная | 45+16+150 | ПЭВТЛ-2 0,14 | 1000 между конт. 8—9 | — |
| | 4-6 | Транс- | | 2×13 | ПЭВТЛ-2 0,14 | | |
| | 5-7 | форматор ГСП | -"- | 2×17 | ПЭВТЛ-2 0,14 | — | |
| | L1,L2 | Катушка | -"- | 77 | ПЭВТЛ-2 0,14 | — | |
| | L3 | Дроссель | -"- | 1050 | ПЭВТЛ-2 0,14 | 4200 | ≤0,5 |
| | L4 | -"- | -"- | 550 | ПЭВТЛ-2 0,16 | ≥400 | ≤15 |
| | L5 | Дроссель | Многослойная | 350 | ПЭВТЛ-2 0,28 | ≥400 | ≤4 |
| | L6 | Катушка | -"- | 1000 | ПЭВТЛ-2 0,14 | — | — |
| | L7, L8 | Дроссель | -"- | 75 | ПЭВТЛ-2 0,315 | ≥30 | ≤0,6 |

**Т а б л и ц а 2.9. Возможные неисправности магнитолы «Рига-111» и способы их устранения**

| Признаки неисправности | Возможные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| Магнитола работает от внутренней батареи, но не работает от сети (лампы подсветки шкалы не горят) | Перегорел предохранитель. Вышел из строя выключатель «Сеть». Нарушен контакт в гнезде ХР4. Обрыв первичной обмотки трансформатора в блоке БП-15 | Заменить предохранитель. Заменить выключатель. Восстановить контакт. Устранить обрыв. Заменить трансформатор |
| То же (светится светодиод «Сеть») | Вышел из строя стабилизатор блока БП-15 | Устранить неисправность в стабилизаторе БП-15 |

| Признаки неисправности | Возможные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| Магнитола не работает от элементов питания | Отсутствует контакт между контактными пружинами и элементами «373» в батарейном отсеке. Вышел из строя переключатель «Бат» | Восстановить контакт зачисткой. Заменить переключатель |
| Отсутствует прием на всех диапазонах (стрелка индикатора при перестройке отклоняется) | Нарушен контакт в гнезде XS1 или в A1-XS5, оборвана звуковая катушка. Вышел из строя УЗЧ (НЧО-15 или блок тембров) | Восстановить контакт. Заменить головку 3ГД-32 |
| Отсутствует прием на всех диапазонах (в громкоговорителе не прослушиваются шумы) | Отсутствует на блоках напряжение питания 5,5 В, вышел из строя стабилизатор на радиопанели | Проверить элементы стабилизатора; заменить вышедший из строя элемент |
| Отсутствует прием на всех диапазонах (в громкоговорителе прослушиваются шумы) | Отсутствует напряжение смещения на варикапах (1.5...30 В). Вышел из строя преобразователь напряжения D на РП | Устранить обрыв цепи. Заменить микросборку 04ЕМ002 |
| Отсутствует прием в диапазонах ДВ, СВ, КВ | Отсутствует напряжение 1,5...30 В на варикапах VD1—VD3 на РП или 5,5 В на плате ПЧ. Вышла из строя плата ПЧ | Проверить и восстановить цепь питания. Заменить плату ПЧ |
| Отсутствует прием в диапазоне УКВ | На блоке УКВ отсутствует напряжение 5,5 В или 1,5...30 В. Вышел из строя блок УКВ или ДЧМ-II-6 | Проверить и восстановить цепь питания блока УКВ или ДЧМ-II-6. Заменить вышедший из строя блок |
| Прием станций в диапазонах ДВ, СВ, КВ ведется с искажениями | Не работает АРУ. Вышла из строя плата ПЧ | Заменить плату ПЧ или устранить неисправность в ней |
| Не работает индикатор настройки на всех диапазонах | Вышел из строя VT3 на РП | Заменить VT3 на РП |
| Не работает индикатор в режиме «Запись» и «Воспроизведение» | Не подается запирающее напряжение 9/14 В на затвор VT3 РП | Проверить цепь «Откл. инд.» и устранить обрыв цепи |
| Занижена или завышена скорость движения ленты | Изменилось число оборотов двигателя | Установить номинальную скорость подстроечным резистором на плате стабилизатора |
| Повышен коэффициент детонации | Загрязнены рабочие поверхности ведущего вала и прижимного ролика. Не выдержан «ввод» головок. Перекручен приводной ремень | Промыть детали спиртобензиновой смесью. Отрегулировать усилие пружины. Установить приводной ремень в рабочее положение |
| Не работает двигатель МП при питании от сети | Не подается напряжение питания двигателя | Проверить VD1 и VD2 и контакты переключателя «Бат» на плате сервиса. Проверить цепь 6,3 В. Заменить неисправный элемент |
| Недостаточная громкость в режиме «Воспроизведение» | Загрязнена универсальная головка. Неисправен усилитель воспроизведения. Пробит транзистор АРУЗ (VT12) | Промыть головку тампоном, смоченным в спирте. Устранить неисправность в УУ. Заменить транзистор VT12 |

| Признаки неисправности | Возможные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| Плохо воспроизводятся верхние частоты | Неисправна УГ. Загрязнена рабочая поверхность УГ. Неисправна цепь коррекции *L1*, *C10*. Не отключается база VT12 от общего «минуса». Не исправен выключатель резистора R1 магнитолы «Уровень записи». Неисправен VT12 или C29 | Заменить УГ. Промыть головку спиртом. Устранить неисправность цепи. Заменить резистор. Заменить VT12 или C29 |
| Не работает АРУЗ и не работает индикатор в режиме «Запись» | Неисправен усилитель АРУЗ | Устранить неисправность в усилителе АРУЗ (VT10, VT11 или VT12) |
| Возбуждается усилитель воспроизведения | Неисправен C25 или C12. Обрыв кабеля УГ | Заменить неисправный конденсатор. Устранить обрыв |

и источника опорного напряжения VD1. Установка выходного напряжения 14 В производится резистором R1. Блок имеет защиту от короткого замыкания в нагрузке. Устройство защиты выполнено на транзисторе VT5, где датчиком сигнала перегрузки являются параллельно включенные резисторы R9 и R10. Устройство защиты построено на принципе ограничения выходного тока стабилизатора. Возрастание тока в нагрузке ведет к увеличению падения напряжения на резисторах R9 и R10. При достижении значения 0,45 В открывается транзистор VT5, шунтирующий сигнал устройства сравнения, что приводит к уменьшению коллекторного тока транзисторов VT2 и VT4, т.е. к ограничению тока стабилизатора.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 2.6 и 2.7.

**Конструкция.** Корпус магнитолы выполнен из ударопрочного полистирола и состоит из двух частей: передней и задней, соединенных пятью винтами (расположение органов управления на передней части корпуса показано на рис. 2.9). На задней стенке корпуса расположены гнезда: для подключения антенны диапазонов ДВ, СВ, КВ; внешней антенны УКВ; заземления; внешнего источника питания 12 В; сетевого шнура 220 В. Кроме того, на задней стенке закреплен трехпозиционный переключатель отстройки от помех генератора (ОПГ). В нижней части корпуса магнитолы расположен отсек для элементов питания и предохранитель.

Внутри корпуса магнитолы непосредственно на передней панели крепятся магнитофонная панель и головка громкоговорителя (рис. 2.13,а), а на задней части корпуса магнитолы — радиопанель (рис. 2.13,б).

На радиопанели установлены все функциональные блоки и узлы радиоприемного тракта (УКВ-1-5С, ДЧМ-II-6, ПЧ-АМ, НЧО-15, магнитная антенна, узел фиксированных настроек и др.). Переключение диапазонов и коммутация режимов работ осуществляются переключателями типа П2К, закрепленными на объединенной плате, на которой крепится также верньерно-шкальное устройство с индикатором настройки.

Магнитофонная панель состоит из ЛПМ с кнопочным переключателем режимов и печатных плат функциональных блоков (УУ и ГСП, ограничителя шума и автостопа, микрофона). Соединение функциональных блоков РП и МП осуществляется с помощью соединителей. Расположение радиоэлементов на печатных платах приведено на рис. 2.14,а—л, схема верньерного устройства показана на рис. 2.15.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов приведены в табл. 2.8.

*Конструкция ЛПМ*. Устройство выполнено по схеме с двумя маховиками на общем штампованном шасси и приводится в движение коллекторным двигателем ДП39-0,1-2 или его аналогами. На шасси с помощью неразъемных и разъемных соединений установлены: узел ведущего вала, приемный и подающий подкассетные узлы, узел перемотки, микропереключатели, опоры кассеты, счетчик расхода магнитной ленты, магнитные головки (универсальная 3Д12.212, стирающая 3С12212) и другие узлы и детали механизма.

Кинематическая схема ЛПМ, взаимодействие узлов и деталей в различных режимах показаны на рис. 2.16,а,б.

При нажатии кнопки «Воспроизведение» планка тормоза 7 растормаживает подкассетные узлы 5 и 6. Магнитная лента защемляется между ведущим валом 10 и прижимным роликом 9, узел подмотки 8 прижимается к приемному подкассетному узлу 6, а

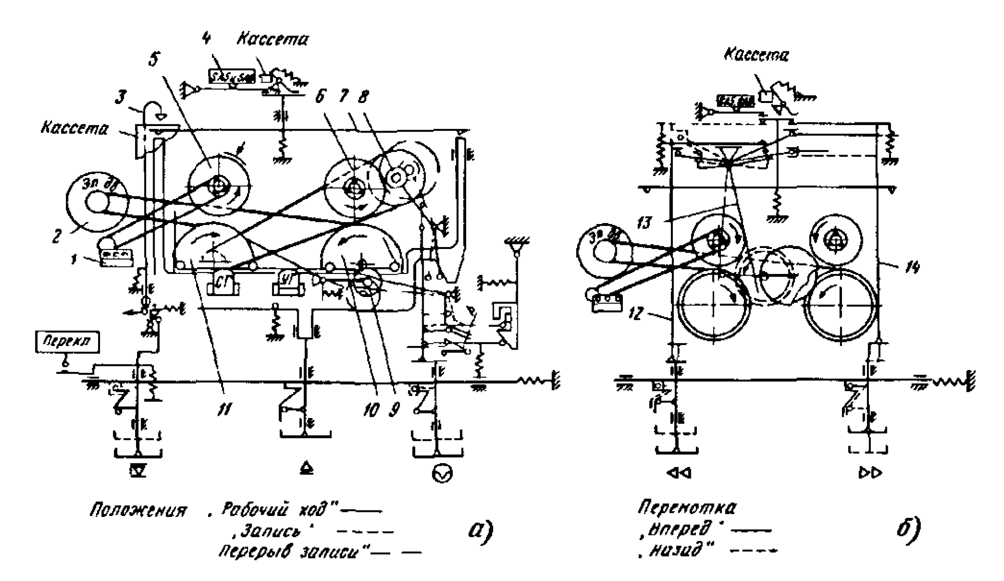



Рис 2 16 « Кинематическая схема ЛПМ магнитолы «Рига-111»
(*а* — в положениях «Рабочий ход», «Запись», «Перерыв записи», *б* — в положениях «Перемотка вперед», «Перемотка назад»),
1 — счетчик метража ленты, 2 — электродвигатель, 3 — ус ползуна блокировки, 4 — микропереключатель МП1, 5 — подающий подкассетный узел, 6 — приемный подкассетный узел, 7 — планка тормоза, 8 — узел подмотки, 9 — прижимной ролик, 10 — ведущий вал, 11 — маховик промежуточного вала, 12, 14 — ползуны перемоток, 13 — шкив рычага перемоток

микропереключателем 4 включается питание электродвигателя 2 Вращение от двигателя приводным ремнем квадратного сечения передается на маховики промежуточного вала 11 и ведущего вала 10, которые вращаются в противоположные стороны Движение ленте передается от вращающегося ведущего вала за счет сил трения между лентой и фрикционной парой ведущий вал — прижимной ролик

Узел подмотки получает вращение от промежуточного маховика 11 приводным ремнем квадратного сечения Одновременно приводной ремень прижимает ролик узла к приемному подкассетному узлу 6 усилием, обеспечивающим передачу момента подмотки

Вращение на приводной шкив счетчика расхода ленты 1 передается приводным ремнем квадратного сечения от подающего подкассетного узла При нажатии кнопки «Перемотка вперед» или «Перемотка назад» растормаживаются подкассетные узлы 5 и 6, ролик рычага перемотки прижимается соответственно к приемному подкассетному узлу и промежуточному маховику или подающему подкассетному узлу и маховику ведущего вала Микропереключателем МП1 включается напряжение питания двигателя, и вращение от электродвигателя через приводной ремень, маховик и подкассетный узел передается на приемный (подающий) барабан кассеты

**Порядок разборки и сборки магнитолы** Для проведения ремонта разборку магнитолы необходимо производить в следующей последовательности выключить питание, отключить сетевой шнур от сети и магнитолы, отвинтить винт крышки отсека предохранителя и снять крышку, снять крышку отсека батареи, снять ручку «Настройка», отвинтить пять винтов, крепящих заднюю стенку к переднему корпусу, снять заднюю стенку и отсоединить вилки жгутов, снять три ручки (поз 1 рис 2 13,*б*) регуляторов «НЧ-Тембр-ВЧ» и «Громкость», отвинтить винты (поз 2 рис 2 13,*б*), отсоединить вилку жгута блока тембров (поз 3 рис 2 13,*б*) от розетки радиопанели и снять блок тембров, отвинтить пять винтов (поз 4 рис 2 13,*б*), отпаять провод от кронштейна телескопической антенны (поз 5 рис 2 13,*б*) и снять радиопанель отвинтить два винта (поз 1 рис 2 13,*а*) и снять микрофонную панель, предварительно отсоединив вилку жгута, отпаять провода, идущие к телефонному гнезду и к головке ЗГД-32, отсоединить вилки жгута от розеток магнитофонной панели, отвинтить пять винтов (поз 4 рис 2 13,*а*) и снять магнитофонную панель, отвинтить четыре гайки (поз 5 рис 2 13,*а*) и снять головку ЗГД-32, отвинтить винт (поз 2 рис 2 13,*а*) и вытащить основание (поз 3 рис 2 13,*а*), отпаять провода, идущие к БП, отвинтить два винта (поз 6 рис 2 13,*а*) и снять БП Сборка магнитолы проводится в обратной последовательности

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл 2 9

## Раздел 3

# СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ РАДИОЛЫ И РАДИОКОМПЛЕКСЫ

## «Кантата-205-стерео»

«Кантата-205-стерео» - радиола второй группы сложности, предназначена для приема и воспроизведения программ радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ, СВ и КВ и с частотной модуляцией в диапазоне УКВ, в том числе передач по системе стереофонического радиовещания с полярной модуляцией, а также для воспроизведения стерео- и монофонических звукозаписей с грампластинок с помощью встроенного электропроигрывающего устройства 3-ЭПУ-74СП или 2-ЭПУ-65СМ.

В радиоле предусмотрены кнопки (рис. 3.1): *включения диапазонов ДВ, СВ, КВ, УКВ; систем* БШН и АПЧ в диапазоне УКВ; режима стереовоспроизведения; электропроигрывателя и внешних источников программ; стереотелефонов. Радиола, кроме того, имеет следующие вспомогательные устройства: индикатор наличия стереопередачи, шкалу настройки радиоприемника, плавные регуляторы громкости, баланса и тембров верхних и нижних частот.

В радиоле имеются гнезда и розетки для подключения: внешней антенны для диапазонов ДВ, СВ, КВ, УКВ; заземления; стереотелефонов; внешних источников программ и магнитофона на запись; двух акустических систем.

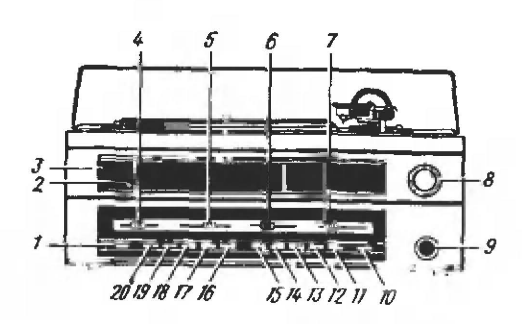



Рис. 3.1. Радиола «Кантата-205-стерео»:
1 — кнопка включения сети; 2 — индикатор наличия стереопередачи; 3 — шкала настройки радиоприемника; 4 — ручка регулятора громкости; 5, 6 — ручки регуляторов тембра НЧ и ВЧ; 7 — ручка регулятора стереобаланса; 8 — ручка настройки радиоприемника; 9 — розетка для подключения внешних источников программ и магнитофона на запись; 10 — *кнопка включения бесшумной настройки* в диапазоне УКВ; 11-15 — кнопки включения диапазонов ДВ, СВ, КВ2, КВ1, УКВ; 16 — кнопка включения АПЧ; 18-20 — кнопки включения приемника, электропроигрывателя, внешнего источника программ

### Технические характеристики

Диапазон принимаемых частот (волн):

| | |
|---|---|
| ДВ, *кГц (м)* | 148...285 (2027...1050) |
| СВ, кГц (м) | 525...1607 (571,6...186,7) |
| КВ2, МГц (м) | 5,9...7,35 (50,85...40,81) |
| КВ1, МГц (м) | 9,4...12,1 (31,9...24,8) |
| УКВ, МГц (м) | 65,8...74 (4,56...4,06) |

Чувствительность, ограниченная шумами, со входа для внешней антенны, мкВ, не хуже:

при соотношении сигнал-шум 26 дБ в диапазоне УКВ при включенной БШН . . . . . . . . 5

при соотношении сигнал-шум 20 дБ в диапазонах:

| | |
|---|---|
| СВ, КВ1, КВ2 | 100 |
| ДВ | 120 |

Односигнальная избирательность по соседнему каналу при расстройке ± 9 кГц, дБ . . . . . . . . 36

Коэффициент гармоник по электрическому напряжению: тракта ЧМ на частоте модуляции 1000 Гц, %, не более . . . . . . . . 1

тракта АМ при глубине модуляции 0,8 и номинальной выходной мощности на частотах модуляции:

| | |
|---|---|
| от 80 до 200 Гц | 7 |
| свыше 200 Гц | 5 |

Разделение стереоканалов по всему тракту радиолы, дБ, не менее, на частотах:

| | |
|---|---|
| 250 Гц | 20 |
| 1000 Гц | 26 |
| 5000 Гц | 20 |

Диапазон воспроизводимых частот всего тракта по звуковому давлению, Гц, не уже:

| | |
|---|---|
| тракт АМ | 80...4000 |
| тракт ЧМ | 63...12500 |

Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт . . . . . . . . 6

Максимальная выходная мощность каждого канала при коэффициенте гармоник, 5%, Вт, не менее . . . . . . . 12

Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В . . . 220 +5 —10%

Мощность, потребляемая от сети, при выходной мощности 0,4 Р ном, Вт, не более:

| | |
|---|---|
| при приеме | 45 |
| при воспроизведении грамзаписи | 55 |

Габаритные размеры, мм, не более:
устройства

| | |
|---|---|
| приемно-усилительного | 460×240××375 |
| акустической системы | 225×370×210 |

Масса, кг, не более . . . . . . . . 24,5

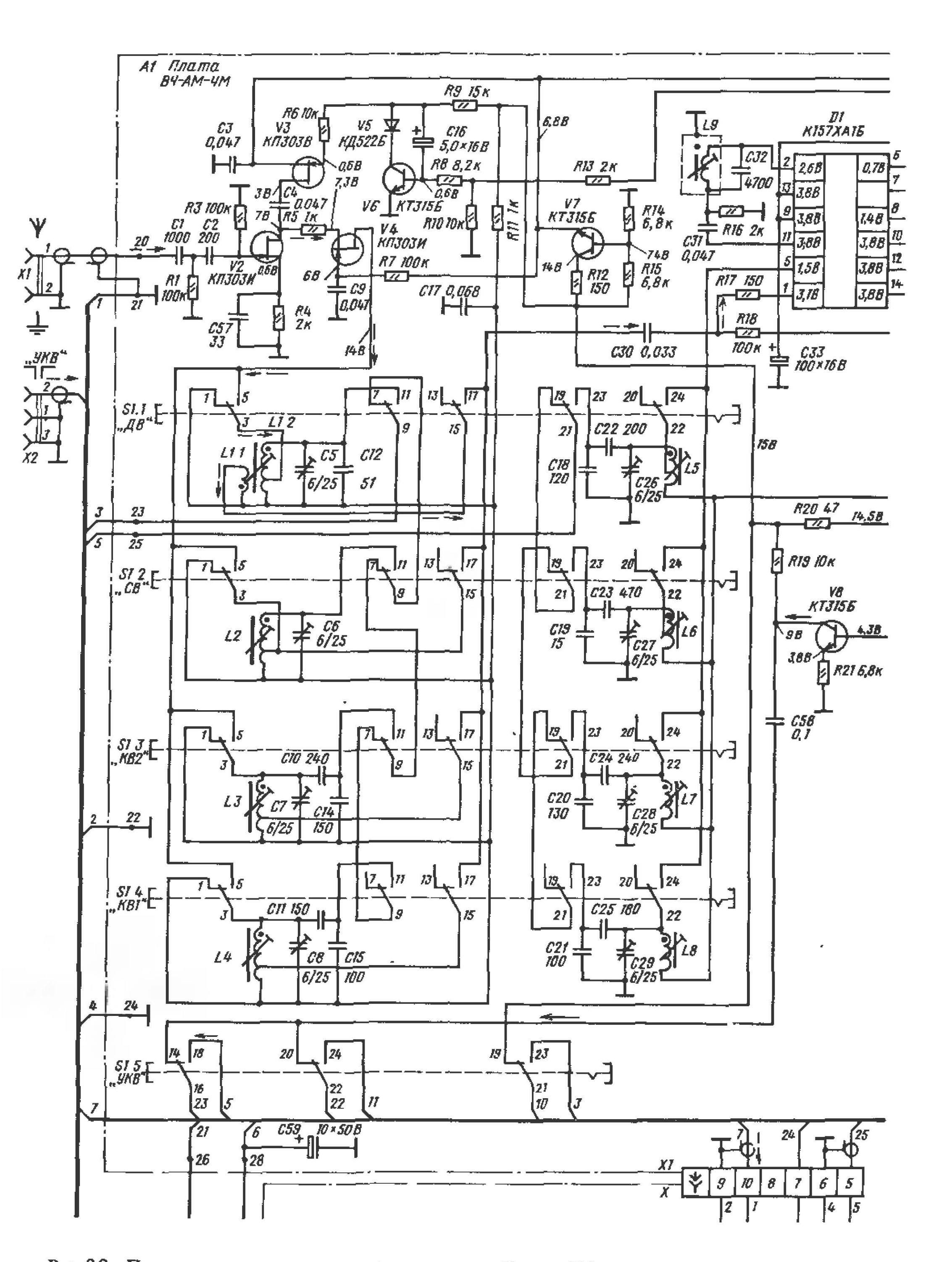



Рис. 3.2. Принципиальная электрическая схема радиолы «Кантата-205-стерео»

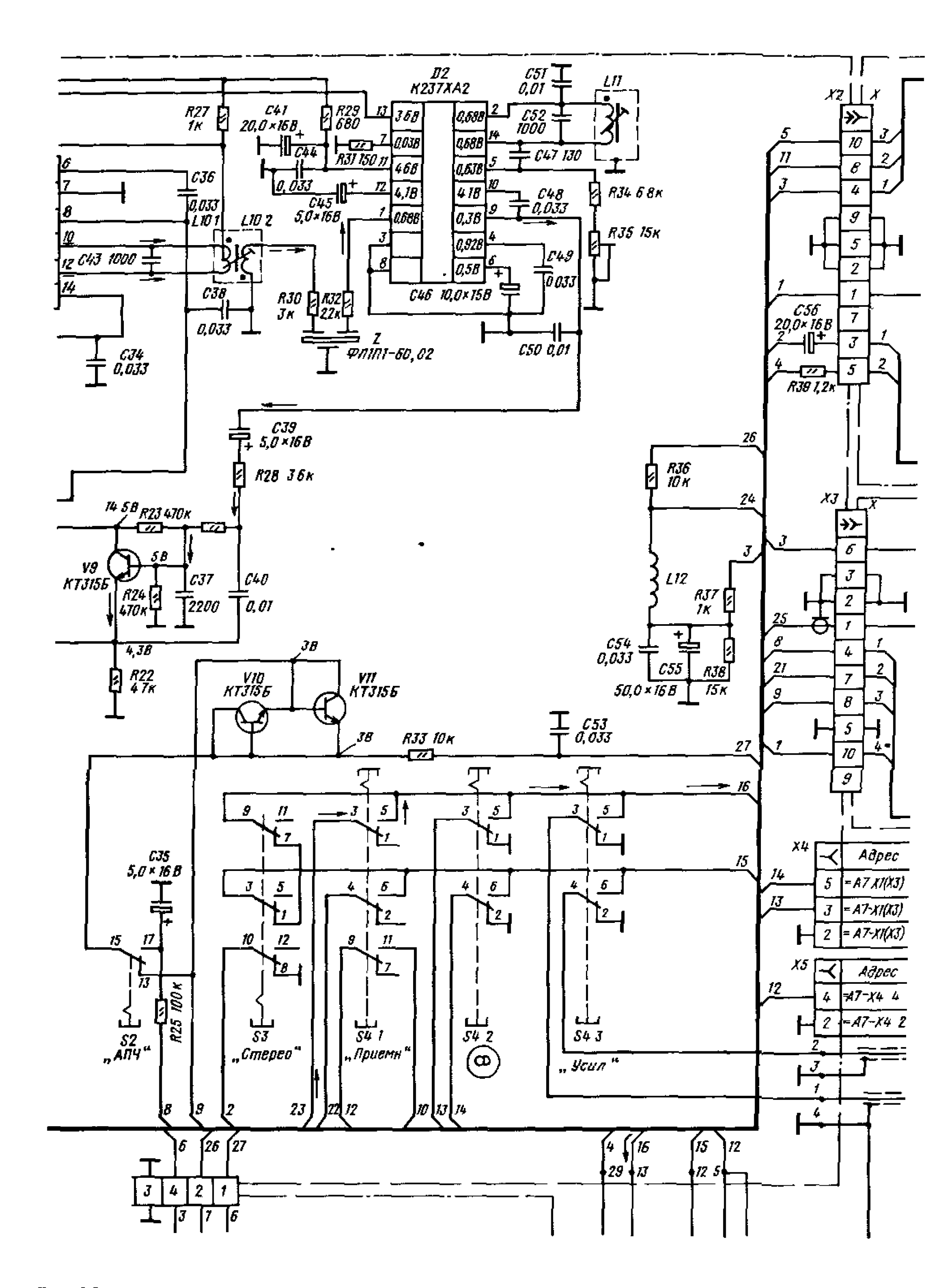
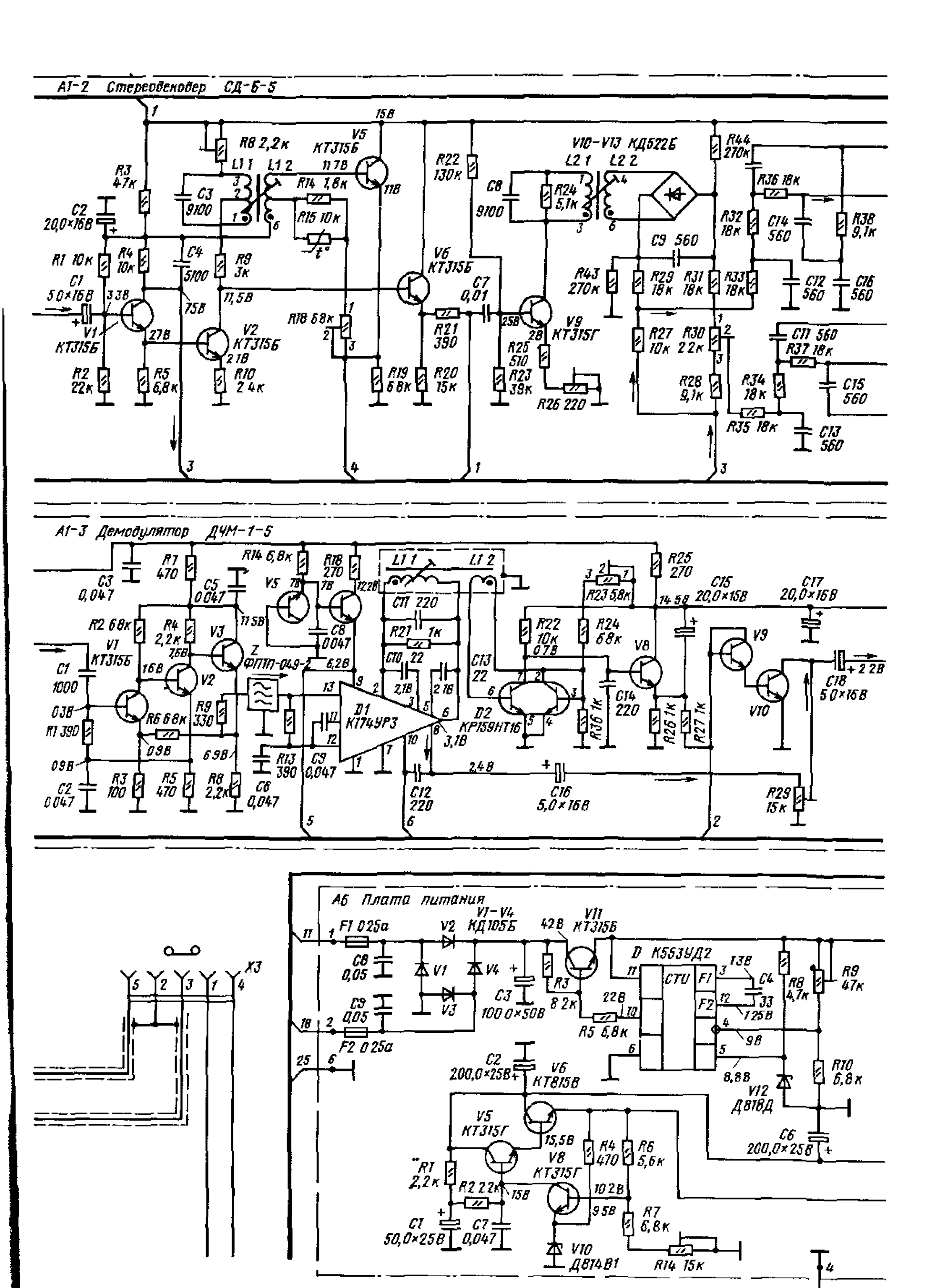


Рис. 3.2 (Продолжение)


A1-2 Стереодекодер СД-Б-5
A1-3 Демодулятор ДЧМ-1-5
A6 Плата питания
V10-V13 КД522Б
D1 К174УР3
D2 КР159НТ1Б
D К553УД2
Z ФП1П-049-2
V12 Д818Д
V10 Д814В1
V6 КТ815В
X3

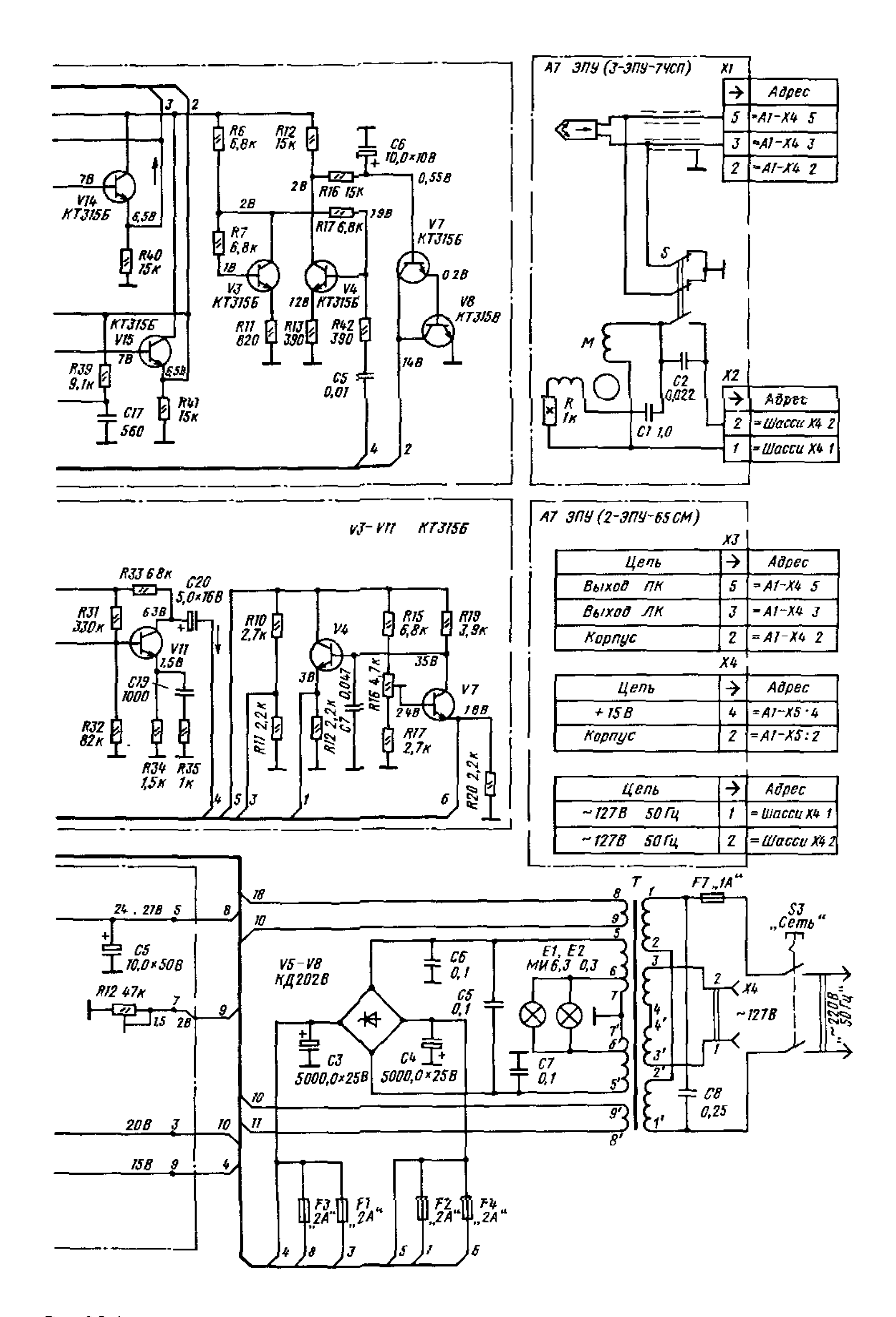
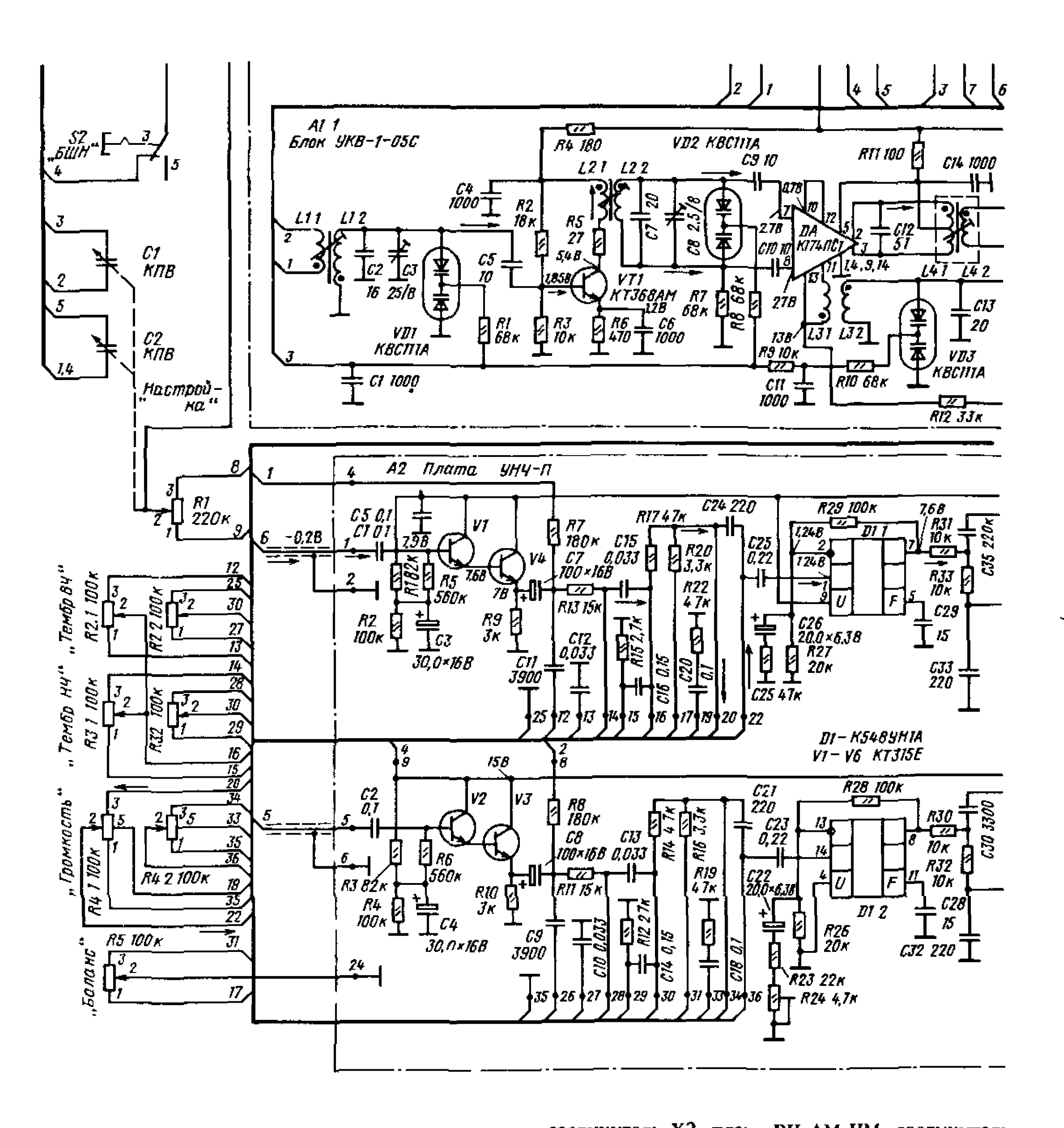



Рис. 3.2 (Продолжение)



**Принципиальная схема** Радиола выполнена по функционально-блочному принципу с раздельными трактами АМ и ЧМ и состоит из следующих блоков и плат (рис 3.2): ВЧ-АМ-ЧМ (А1), УНЧ-П (А2), двух плат УНЧ-О (А3, А4), платы блока питания (А6), блока ЭПУ (А7), трансформатора питания, двух выносных АС.

*Тракт ЧМ содержит: блок УКВ-1-05С* (А1-1), блок демодулятора ДЧМ-1-5 (А1-3), блок стереодекодера СД-Б-5 (А1 -2) и элементы вспомогательных устройств (индикатора стереоприема, включения режимов АПЧ, БШН, «Стерео»). При приеме радиостанций в УКВ диапазоне сигнал с УКВ антенны через соединитель Х2, плату ВЧ АМ-ЧМ, соединитель Х1-Х поступает на вход блока УКВ-1-05С (А1-1). Блок УКВ выполнен на двух кремниевых транзисторах и микросхеме DA К174ПС1. Транзистор VT1 выполняет функцию УРЧ, VT2 — гетеродина, а микросхема DA — преобразователя частоты. Элементами перестройки контуров каскадов УРЧ и гетеродина по диапазону служат варикапные *матрицы VD1 — VD3, включенные* соответственно во входной контур L1.2C2C3VD1, контур УРЧ L2.2C7C3VD2 и контур гетеродина L3.2C13C15C16VD3. Перекрытие по диапазону обеспечивается изменением управляющего напряжения от 2 до 27 В, снимаемого с переменного резистора R1 («Настройка»).

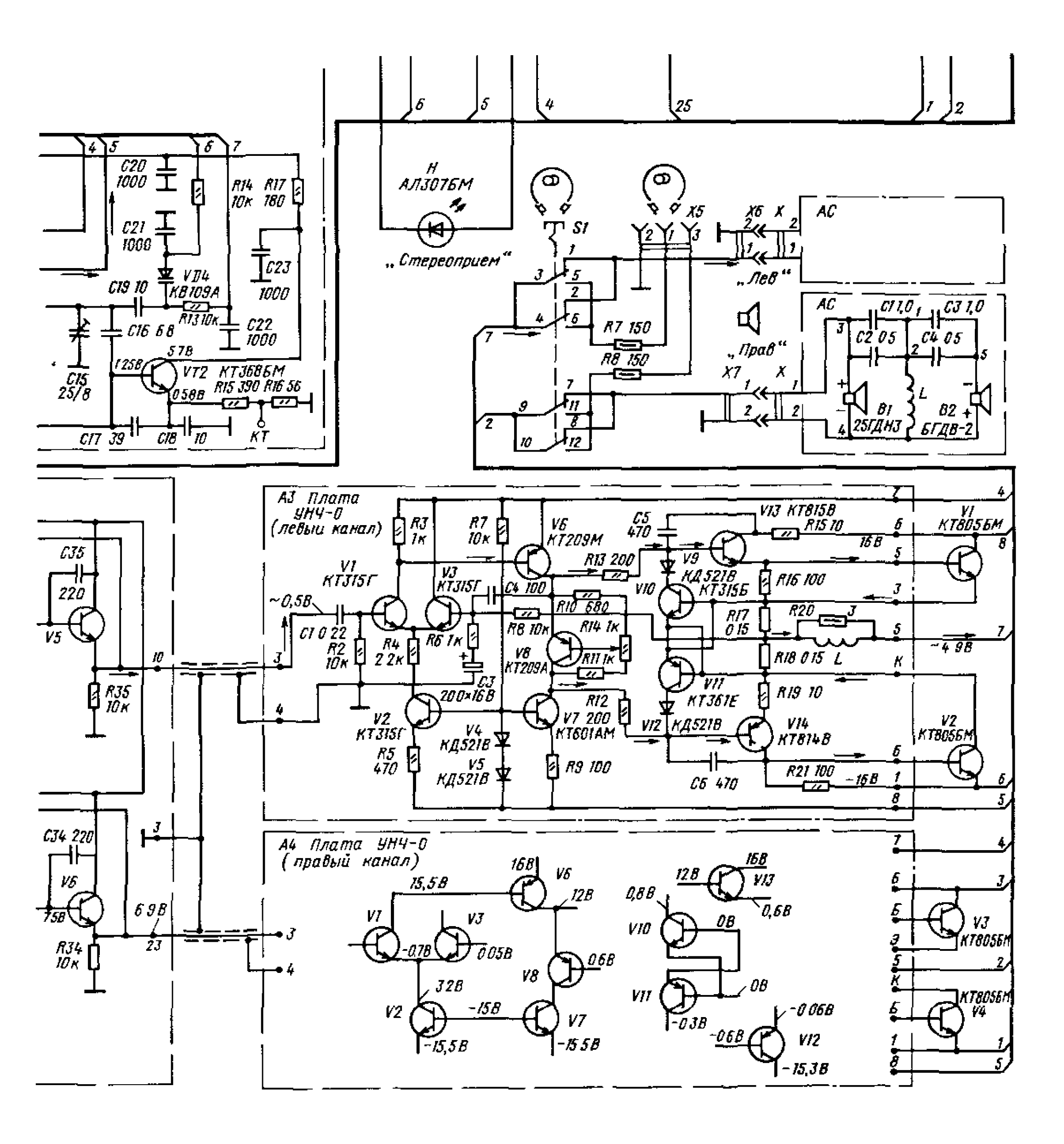



Рис 32 (Окончание)

Автоматическая подстройка частоты гетеродина осуществляется изменением емкости варикапа VD4 (подключенного к контуру гетеродина через конденсатор C19) в результате изменения управляющего напряжения, поступающего через *переключатель «АПЧ» S2 и эмиттерный* повторитель на транзисторах V10, V11(A1) с блока ДЧМ(A1-3)

Принимаемый сигнал с контура УРЧ через разделительные конденсаторы C9 и C10 подается на выводы 7 и 8, а сигнал гетеродина через катушку связи L3 1 — на выводы 11 и 13 микросхемы DA Сигнал ПЧ 10,7 МГц выделяется на контуре L4 C12, подключенном к выводам 2 и 3 микросхемы, и через катушку связи L4 2 подается на выход блока УКВ и далее на вход блока демодулятора ДЧМ-1-5 (на вывод 1 соединителя X3-X)

*Блок ДЧМ-1-5 (A1-3)* выполнен на 11 транзисторах и двух микросхемах Сигнал ПЧ 10,7 МГц через конденсатор C1 поступает на базу транзистора V1 (первого каскада УПЧ), с его коллектора — на базу транзистора V2 (второго каскада УПЧ) и далее на базу транзистора V3 (третьего каскада УПЧ)

Нагрузкой третьего каскада УПЧ является пьезокерамический фильтр, обеспечивающий

требуемую избирательность по соседнему каналу.

В первом каскаде УПЧ применена последовательная ООС по постоянному и переменному току из-за включения в цепь эмиттера транзистора V1 резистора R3, не шунтируемого конденсатором. С резистора R5 в цепи эмиттера транзистора V2 на базу транзистора V1 подается ООС по напряжению. Для уменьшения глубины ОС на частоте сигнала резистор R5 зашунтирован конденсатором C2.

Сигнал ПЧ с ПКФ поступает на вход (вывод 13) микросхемы D1, выполняющей функцию демодулятора ЧМ сигнала. Колебательный контур L1.1C11 вместе с элементами микросхемы образует частотный детектор, основанный на принципе фазового детектирования. Резистор R21 предназначен для некоторого уменьшения добротности контура с целью снижения нелинейных искажений.

Сигнал ЗЧ снимается с вывода 8 микросхемы и через цепь C16, R29, C18 поступает на базу транзистора V11 (предварительного УЗЧ), пропускающего весь спектр КСС. Цепь R35, C19 создает ООС на нижних ЗЧ и обеспечивает выравнивание АЧХ. С катушки связи L1.2 сигнал ПЧ поступает на устройство БШН, выполненное на микросхеме D2 и транзисторах V8 — V10. На левом транзисторе микросхемы D2 выполнен усилитель-детектор сигнала ПЧ с напряжением отсечки, задаваемым правым транзистором этой же микросхемы, который в диодном включении выполняет также функцию термокомпенсации устройства БШН.

Бесшумная настройка обеспечивается при настройке приемника на станцию с достаточно большим уровнем. При этом напряжение на базе транзистора V8, а следовательно, и на эмиттере близко к нулю. Транзистор V10 закрыт, а сигнал ЗЧ с вывода 8 микросхемы поступает на базу транзистора V11 (предварительного УЗЧ).

При отсутствии сигнала или малом уровне входного сигнала ток через транзистор V8 увеличивается, напряжение с эмиттера транзистора V8 через транзистор V9 подается на базу транзистора V10, который открывается и шунтирует вход УЗЧ на транзисторе V11. Сигнал ЗЧ на выход не проходит.

Устройство АПЧ, выполненное на транзисторах V4 и V7, работает следующим образом. С вывода 10 микросхемы D1 сигнал АПЧ поступает на усилитель постоянного тока (на транзисторах V7 и V4). Выходное напряжение, подаваемое на варикапы блока УКВ, определяется падением напряжения на транзисторе V4, которое, в свою очередь, зависит от напряжения на его базе, т.е. на коллекторе транзистора V7, и регулируется подстроечным резистором R16. Напряжение, снимаемое с делителя R11, R10 и резистора R12, через каскад эмиттерного повторителя на транзисторах V10 и V11 подается на блок УКВ и управляет емкостью варикапа VD4, включенного в контур гетеродина.

*Блок стереодекодера СД-Б-5 (A1-2)* выполнен на 11 транзисторах и четырех диодах и работает по методу суммарно-разностного преобразования спектров тонального и надтонального сигналов.

Сигнал с блока ДЧМ через вывод 1 соединителя X2-X и далее через конденсатор C1 поступает на базу транзистора V1 (первого усилительного каскада СД). На транзисторах V2 и V5 выполнен восстановитель поднесущей частоты, работающий по принципу умножителя добротности контура L1.1C3. С помощью подстроечного резистора R8 осуществляется регулировка уровня поднесущей частоты, подавленной при передаче. На транзисторах V6 и V9 выполнен канал разностного стереосигнала.

Источником сигнала для мостового АМ детектора V10 — V13 являются широкополосные трансформаторы L2.1 и L2.2. Для подавления надтональных частот на выходе СД применены выходные каскады на транзисторах V14 и V15, представляющие собой активные ФНЧ. Устройство индикации наличия стереопередачи работает в ключевом режиме.

Электронный ключ V7, V8 открывается при наличии усиленного сигнала поднесущей частоты 31, 26 кГц, снимаемого с катушки связи L1.2 контура L1.1C3 через цепь C5, R42. Порог срабатывания стереоиндикации определяется режимом работы транзисторов V3 и V4.

Ток, проходящий через открытый ключ V7, V8, зажигает светодиод H «Стереоприем», который свидетельствует о наличии стереопередачи.

В режиме монопередачи каскад восстановления поднесущей на транзисторах V2, V5, V6 зашунтирован контактами 10 — 8 переключателя S3 «Стерео» платы ВЧ-АМ-ЧМ для уменьшения уровня шумов, создаваемых этим каскадом.

В режиме «Стерео» контакты 10 —8 S3 разомкнуты и не шунтируют базу транзистора V9 блока стереодекодера и в стереодекодере сигнал разделяется на два канала A и B (режим «Стерео»). Одновременно ключ V7, V8 блока СД открывается и загорается светодиод стереоиндикации.

Сигнал с выхода СД (выводов 8 и 10 соединителя X2-X) через переключатели S1.5, S4.1 поступает на вход предварительного УЗЧ (A2).

*Тракт АМ (A1)* содержит: УРЧ, преобразователь частоты, УПЧ, детектор, активный фильтр УЗЧ и все элементы коммутации.

Усилитель радиочастоты с регулируемым коэффициентом усиления выполнен на транзисторах V2 — V6. Транзистор V3 выполняет функцию аттенюатора, а V6 — усилителя сигнала АРУ. Напряжение АРУ на базу транзистора V6 подается с вывода 13 микросхемы D2, усиливается и управляет

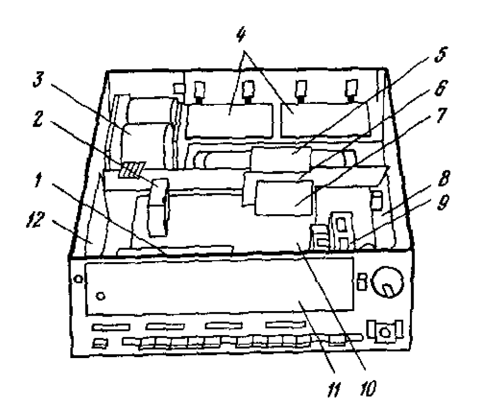



Рис. 3.3. Расположение узлов и блоков на шасси радиолы «Кантата-205-стерео»:

1 — плата УНЧ-П; 2 — блок УКВ; 3 — трансформатор питания; 4 — платы УНЧ-0; 5 — плата выпрямителя; 6 — блок ДЧМ; 7 — блок СД; 8 — плата защиты; 9 — блок КПЕ; 10 — плата ВЧ-АМ-ЧМ; 11 — шкала радиоприемника; 12 — плата питания

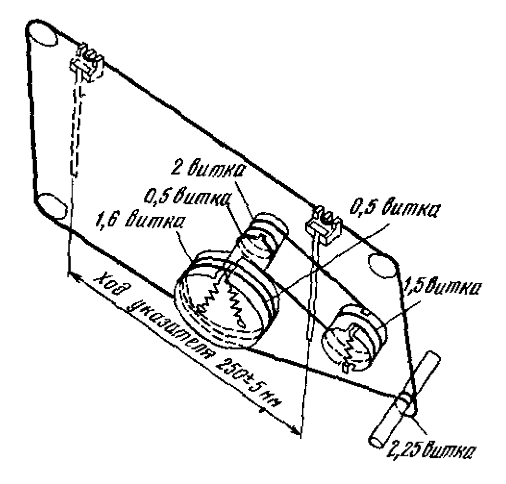



Рис. 3.4. Кинематическая схема ВШУ радиолы «Кантата-205-стерео»

сопротивлением транзистора V3. Дальнейшее усиление принимаемого сигнала и его преобразование в сигнал ПЧ обеспечиваются микросхемой D1.

Фильтр L9, C32, настроенный на ПЧ, предназначен для подавления частот помех, близких или равных промежуточной 465 кГц.

На катушках L1 — L4 совместно с КПЕ выполнены входные цепи диапазонов ДВ, СВ, КВ2, КВ1. Катушки L5 — L8 —гетеродинные.

*Настройка контуров входной цепи и гетеродина производится блоком КПЕ*, имеющим две секции и размещенным на шасси радиолы.

*Стабилизированный* делитель напряжения питания для микросхем D1, D2 и *транзисторов* V2 — V6 выполнен на транзисторе V7.

*Усилитель промежуточной частоты* построен на микросхеме D2. Требуемую избирательность при расстройке на ± 9 кГц обеспечивает пьезокерамический фильтр Z. *Катушки индуктивности L10.1* и L10.2, настроенные на 465 кГц, обеспечивают связь преобразователя с пьезофильтром и совместно с L11 обеспечивают необходимую *амплитудно-частотную* характеристику УПЧ. Микросхема D2 выполняет функции: УПЧ, детектора АРУ, детектора АМ.

С микросхемы D2 продетектированный сигнал ЗЧ подается на базу транзистора V9, который является *активным фильтром* УЗЧ с полосой прозрачности до 10 кГц

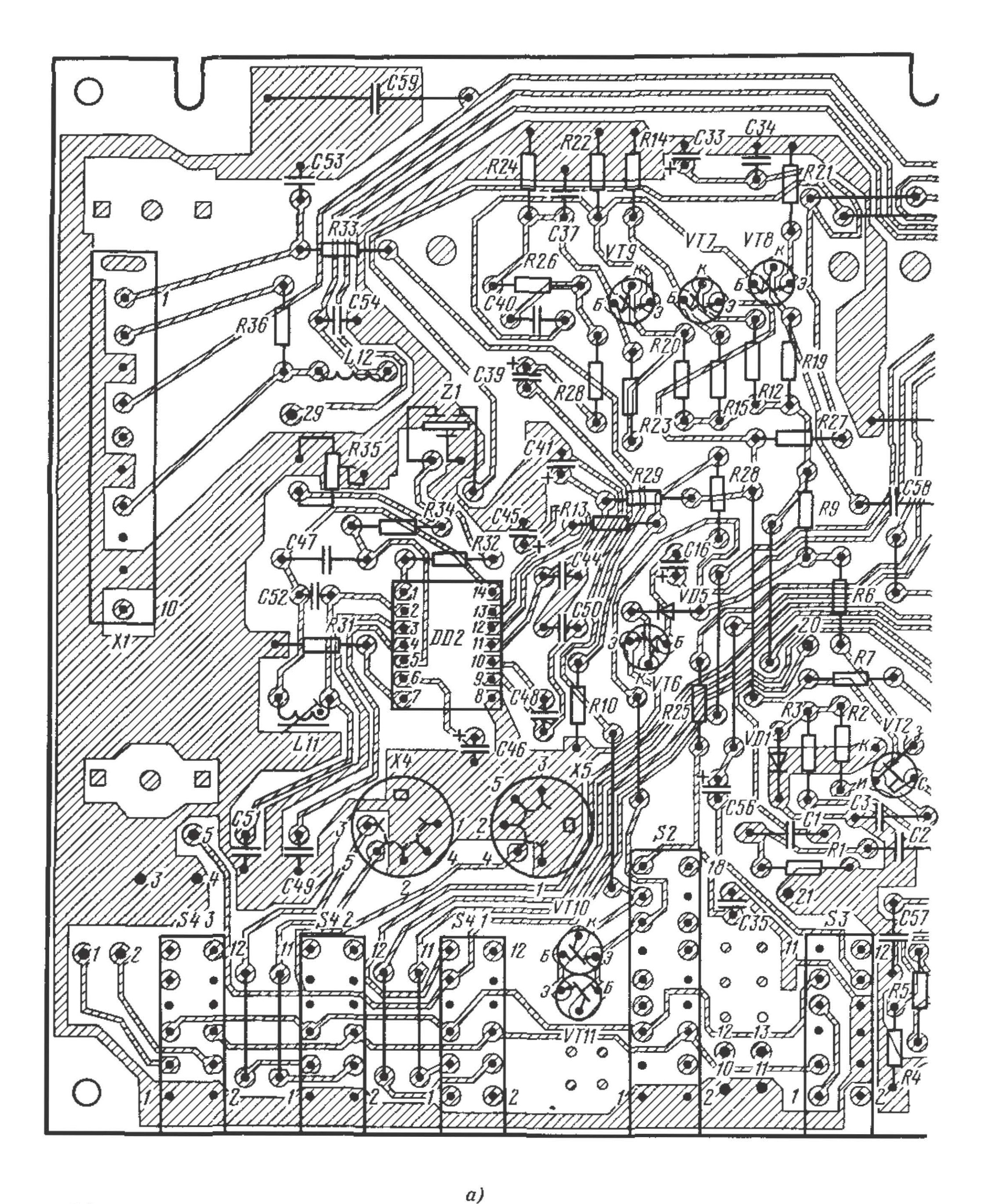
С коллектора транзистора V8 через *контакты 14-16* и *20-22* переключателя S1.5 (УКВ) и контакты *3-5* и *4-6 переключателя* S4.1 («приемн.») сигнал подается на оба канала предварительного УЗЧ (А2). Через коммутационную систему блока А1 (*переключатель* S4.2) *на блок* А2 подается звуковой сигнал с ЭПУ (А7). Радиола выпускается в двух вариантах: либо с 2-ЭПУ-65 СМ, либо с 3-ЭПУ-74С. В варианте с 3-ЭПУ-74С *сигнал непосредственно* с головки звукоснимателя через соединитель X1 блока А7, соединитель X4 блока А1 и переключатель S4.2 подается на вход предварительного УЗЧ (А2) В варианте с *2-ЭПУ-65 СМ блок* А7 содержит предварительный усилитель звукоснимателя, выполняющий функции выравнивания частотной характеристики сигнала с магнитной *головки звукоснимателя*. Дальнейший путь прохождения сигнала с блока А7 аналогичен вышеописанному.

*Предварительный УЗЧ (А2)* содержит два *идентичных канала*. На транзисторах V1 и V4 (V2 и V3) выполнен каскад *эмиттерного* повторителя, на микросхеме D1 - усилитель сигналов ЗЧ. Между этими каскадами включены *цепи регулировки* громкости баланса и тембров. Регулировка тембра НЧ *осуществляется* частотно-зависимой цепью R3.1, C16, C15, R15 (R3.2, C14, C13, R12), регулировка тембра ВЧ — цепью R2.1, C11, C12 (R2.2, C9, C10). Для *начальной установки стереобаланса* служит резистор R24.

С выхода эмиттерных повторителей на транзисторах V6 и V5 сигнал подается на блоки *оконечных усилителей сигналов* ЗЧ ( А3 и А4), выполняющие функции УМ.

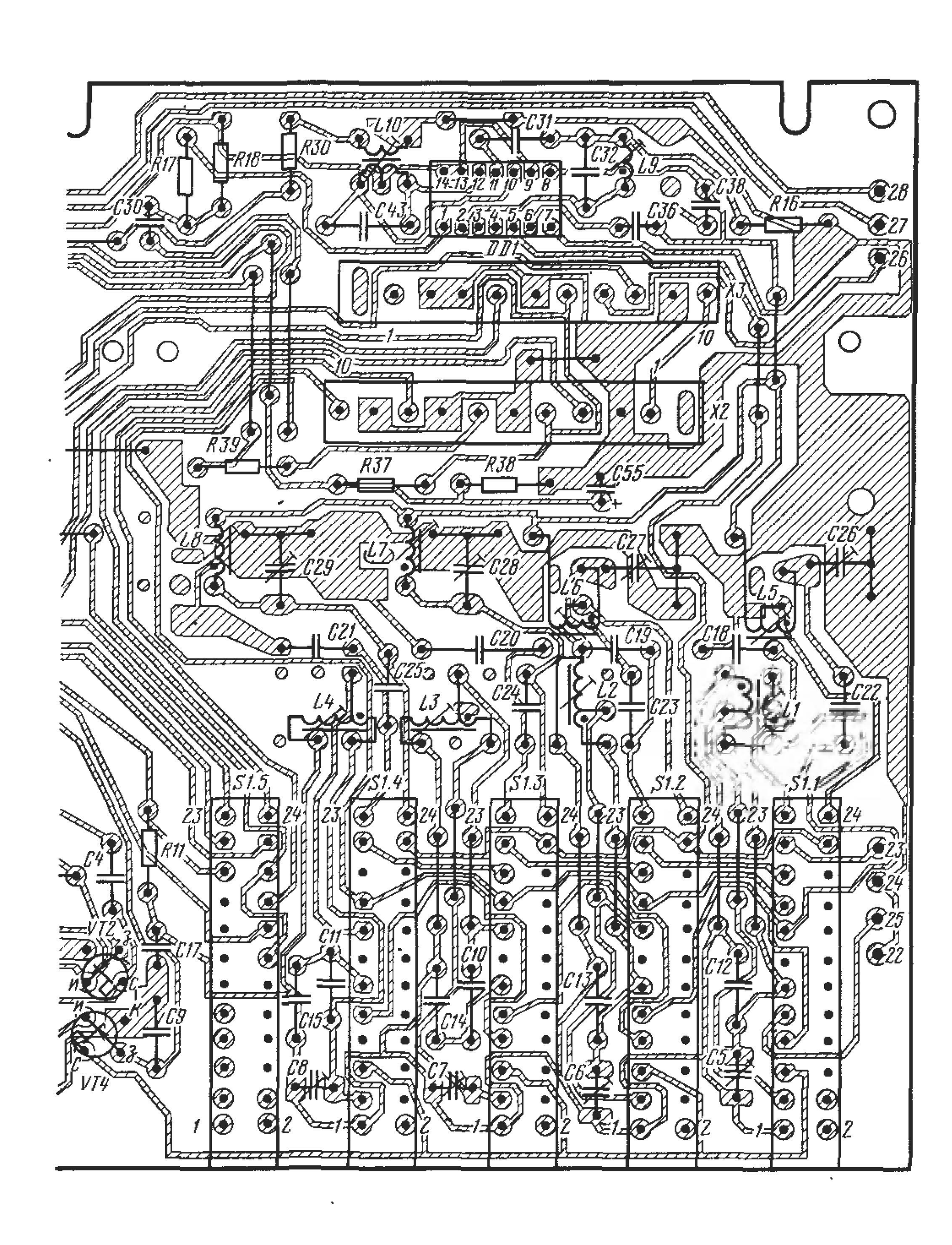
Блоки А3 и А4 идентичны. Усилитель мощности выполнен по бестрансформаторной схеме с гальванической связью всех транзисторов и с глубокой ООС, обеспечивающей высокое постоянство режимов, коэффициента усиления и малых значений *КНИ Первый* каскад УМ выполнен по схеме дифференциального *усилителя на* транзисторах V1, V3. Каскад на транзисторах V2 и V7 выполняет функцию генератора тока.

*Для* установки тока покоя и термостабилизации рабочей *точки* выходных

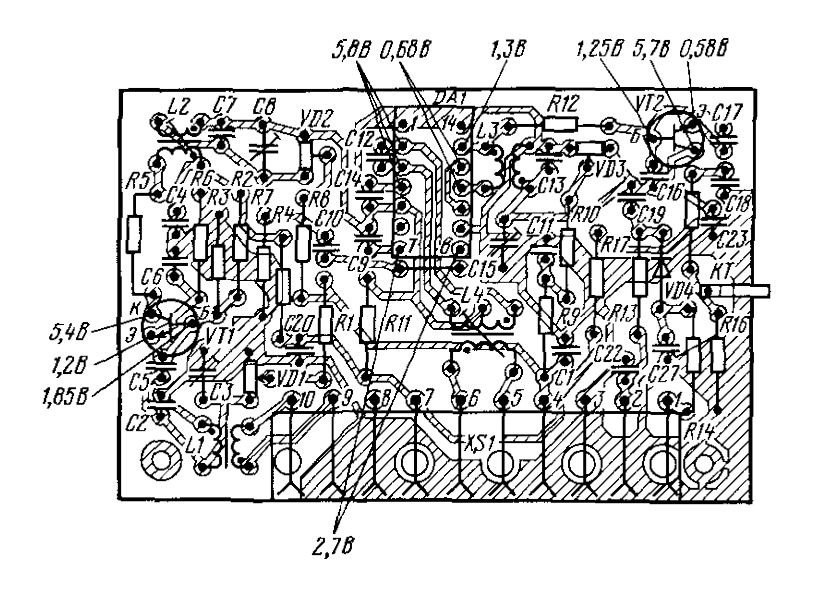


а)

Рис 3 5 Расположение радиоэлементов на печатных платах радиолы «Кантата-205-стерео»
*а* — плата ВЧ-АМ-ЧМ, *б* — блок УКВ, *в* — блок ДЧМ, *г* — блок СД, *д* — плата УНЧ-П, *е* — плата УНЧ-0, *ж* — плата питания



а) (Продолжение)




б)

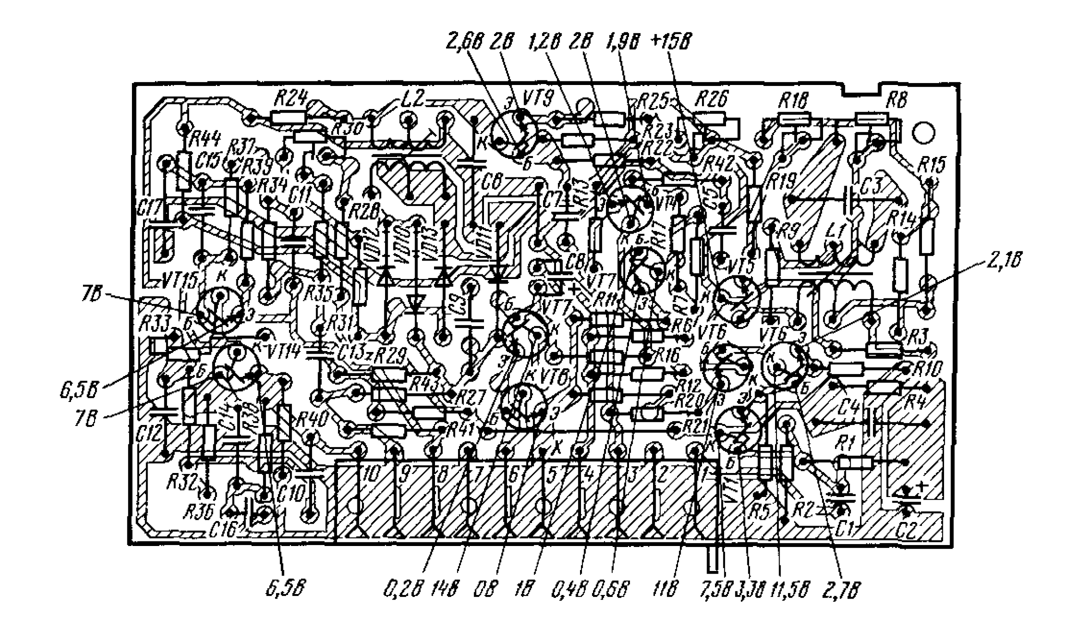
0,7В 11,5В 7В 12,2В 0В 3,7В 0В 3,7В 2,1В 6,2В 2,4В 2,4В 1,8В 11,5В 6,9В

0,5В
14,5В
0В
0,2В
2,2В
7,6В

1В 1,6В 0,6В 3,5В 3В 6,2В 0,9В 1,6В 0,3В 0,9В

в)

Рис. 3.5.

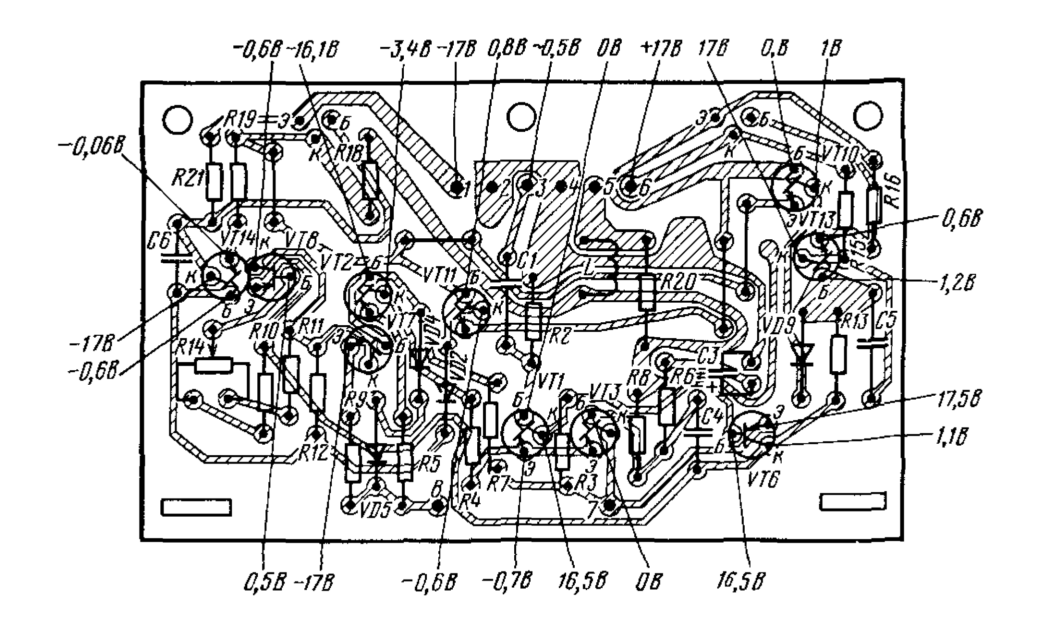



г)

9В 1,7В 0В 1,24В 7,6В 7,9В 15В 7В
7,6В
7,5В
6,9В
15В
15В 1,24В

д)

Рис. 3.5.




е)

ж)

Рис 3.5.

транзисторов служит каскад на транзисторе V8. Ток покоя устанавливается переменным резистором R14. Конденсаторы C4 — C6 служат для устранения самовозбуждения на ВЧ.

В УМ предусмотрена защита от короткого замыкания нагрузки (на транзисторах V10 и V11). Защита выполнена по схеме ограничения тока через выходные транзисторы.

При увеличении тока в одном из плеч на резисторе R17 (R18) повышается падение напряжения, которое при определенном токе открывает транзистор V10 и (V11) и тем самым ограничивает повышение управляющих напряжений на базах транзисторов VT13 и VT14.

Цепь L, R20 выравнивает нагрузку на ВЧ, расширяет полосу пропускания выходного каскада, предотвращает самовозбуждение при реактивном характере нагрузки.

Т а б л и ц а 3.1. Намоточные данные катушек контуров радиолы «Кантата-205-стерео»

| Блок | Обозначение на схеме | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Добротность, раз, не менее | Частота проверки, МГц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ВЧ-АМ-ЧМ (А1) | L1.1 | Секционная | 150+150+150 отвод от 375 В 15+15+15 | ПЭВТЛ-1 0,08 ПЭВТЛ-1 0,125 | 2 500±10% | 60 | 0,25 |
| | L2 | -"- | 33+33+33 Отвод от витка 58 | ЛЭПЗ-0,063 | 90±10% | 90 | 1,5 |
| | L3 | Рядовая | 18 отвод от витка 16 | ПЭВТЛ-1 0,2 | 3,0±5% | 110 | 6,6 |
| | L4 | Рядовая | 14 отвод от витка 13 | ПЭВТЛ-1 0,2 | 1,4±5% | 100 | 10,6 |
| | L5 | Секционная | 68+68+68 отвод от витка 111 | ЛЭПЗ×0,063 | 360±10% | 100 | 0,71 |
| | L6 | -"- | 33+33+33 отвод от витка 58 | ЛЭПЗ×0,063 | 90±10% | 90 | 1,5 |
| | L7 | Рядовая | 17 | ПЭВТЛ-1 0,20 | 2,75±5% | 100 | 7,0 |
| | L8 | -"- | 13 | ПЭВТЛ-1 0,20 | 1,35±5% | 105 | 12 |
| | L9 | Секционная | 100+100+100 | ПЭВТЛ-1 0,08 | 23±10% | 40 | 0,465 |
| | L10.1 | -"- | 11+12+10 | ЛЭПЗ×0,063 | 240 | 85 | 0,465 |
| | L10.2 | Секционная | 9 | ПЭВТЛ-1 0,125 | НК1 | | |
| | L11 | -"- | 27+27+27 отвод от витка 54 | ПЭВТЛ-1 0,125 | 55±1 | 48 | 0,465 |
| Блок УКВ (А1-1) | L1 | Однослойная | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | — | 170 | 70 |
| | L2 | -"- | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | — | 170 | 70 |
| | L3 | -"- | 4 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | — | 170 | 70 |
| | L4 | -"- | 26 | ПЭВТЛ-1 0,16 | 2 | 70 | 10 |
| ДЧМ-1-5 (А1-3) | L1.1 | -"- | 10,4±0,4 | ПЭВТЛ-1 0,18 | 1,2+0,2 | — | 10±0,1 |
| | L1.2 | -"- | 10±0,2 | ПЭВТЛ-1 | | | |

| Блок | Обозначение на схеме | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мкГн | Добротность, раз, не менее | Частота проверки, МГц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| СД-Б-5 (А1-2) | L1 1 | Секционная | 260+220 отвод от витка 260 | ПЭВ-1 0,1 | 2,7±0,1 | 29 | 31,25 |
| | L1 2 | Секционная | 200+200 отвод от витка 200 | ПЭВ 1 0,08 | | | |
| | L2 1 | -"- | 460±3 | ПЭВТЛ-1 0,08 | 2,8±0,1 | 21 | 31,25 |
| | L2 2 | - - | 700±5 | ПЭВТЛ-1 0,08 | | | |

Т а б л и ц а 3.2. **Намоточные данные трансформатора питания радиолы «Кантата-205-стерео»**

| Обозначение на схеме | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление постоянному току, Ом±10% | Магнитопровод |
|---|---|---|---|---|---|
| Т | 1—2—3 (1′—2′—3′) | 474 отвод от 200 | ПЭВ-1 0,45 | 7,2 | ПЛМ 20×32×58 |
| | 4 (4′) | 187 | ПЭВ-1 0,224 | — | — |
| | 5—6 (5′—6′) | 68 | ПЭВ-1 0,224 | 4,7 | — |
| | 7—8 (7′—8′) | 50 | ПЭВ-1 0,90 | 0,38 | — |
| | 9—10 (9′—10′) | 12,5 | ПЭВ-1 0,63 | 0,5 | — |

В радиоле предусмотрена защита цепей питания выходных транзисторов плавкими вставками F1 — F4

*Источник питания радиолы* включает в себя силовой трансформатор Т, выпрямитель питания выходных транзисторов УНЧ-О на диодах V5 — V8 с емкостным фильтром С3, С4, плату питания А6

Выпрямитель питания выходных каскадов УНЧ-0 обеспечивает источник 17 В и -17 В

Плата питания состоит из выпрямителя (V1 — V4), стабилизатора напряжения настройки УКВ (V11,D), стабилизатора напряжения 15 В (V5, V6, V8, V10)

Установка стабилизированного напряжения 30 В для настройки УКВ производится резистором R9, а нижней границы диапазона УКВ — резистором R12 Установка напряжения 15 В производится резистором R14

Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному току приведены на принципиальной схеме (см рис 3 2) Режимы измерены вольтметром с внутренним сопротивлением не менее 10 кОм/В и могут отличаться от указанных на схеме на ± 20% Измерения режимов транзисторов V10 и V11 в блоке А1 проводились при нажатой кнопке «УКВ» (S1 5)

**Конструкция** Радиола состоит из приемно-усилительного устройства с ЭПУ, к *которому подключаются две выносные* АС В верхней части корпуса расположено ЭПУ Корпус приемно-усилительного устройства облицован декоративной пластмассой На лицевой панели корпуса расположены элементы управления, шкала настройки АМ, ЧМ диапазонов

Акустическая система — закрытого типа, малогабаритная, состоит из деревянного

Т а б л и ц а 3.3. Возможные неисправности радиолы «Кантата-205-стерео» и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины | Способы устранения |
|---|---|---|
| При вращении ручки настройки в режиме АМ прослушивается сильный треск | Замыкание пластин ротора и статора блока КПЕ | Поочередно замкнув секции КПЕ и вращая ручку, определить неисправную секцию. Заменить КПЕ |
| Не перестраивается частота диапазона УКВ | Отсутствует управляющее напряжение 2...30 В на резисторе R1 («Настройка») | Обрыв провода напряжения питания |
| Не горит стереоиндикатор при приеме стереопередачи | Неисправен светодиод V5 («Стереоприем»); вышел из строя V7 или V8 блока СД-Б-5 | Заменить неисправный элемент |
| Не работает один из диапазонов АМ | Обрыв входной катушки; не работает гетеродин неисправного диапазона | Заменить неисправный элемент |
| Не работает один или оба канала УЗЧ | Неисправна плавкая вставка питания F1 или F2, F3 или F4, обрыв БЭ V13 или V14 УНЧ-0; обрыв БЭ V8 УНЧ-0 | Заменить плавкую вставку; заменить неисправный транзистор |
| При включении радиолы перегорает сетевая плавкая вставка F5 | Вышел из строя один из диодов V1 — V4 в плате питания; вышел из строя один из конденсаторов С3, С4 в плате питания; вышел из строя силовой трансформатор | Определить неисправный элемент и заменить |

корпуса, в который установлены низкочастотная динамическая головка 6ГД-6 и высокочастотная 4ГД-56.

Шасси цельносварное, выполнено из металлических конструкций. Расположение узлов и блоков на шасси приведено на рис. 3.3; кинематическая схема верньерно-шкального устройства показана на рис. 3.4 Печатные платы функциональных блоков радиолы выполнены из одностороннего фольгированного гетинакса. Расположение ЭРЭ на печатных платах показано на рис. 3.5, *а* — *ж*.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформатора питания приведены в табл 3.1 и 3.2.

**Порядок разборки и сборки радиолы.** Для проведения ремонта разборку радиолы необходимо производить в следующей последовательности: вынуть вилку шнура питания из розетки электросети; отключить внешние устройства, подсоединенные к радиоле (антенны АМ и УКВ, стереотелефоны, АС и т.п.); снять крышку с петель; отвернуть пять винтов крепления верхней декоративной панели к шасси; отвернуть четыре винта крепления поддона. Снять поддон.

Для более детальной разборки необходимо: отвернуть по два винта и три шурупа крепления боковых стенок к шасси и снять боковые стенки, снять ручки регуляторов громкости и тембров, отвернуть два винта крепления лицевой панели сверху и три винта снизу, снять лицевую панель; отвернуть четыре винта крепления задней стенки; снять заднюю стенку.

Сборка радиолы производится в обратной последовательности.

Для разборки АС необходимо: отвернуть восемь шурупов крепления декоративной лицевой панели к корпусу, снять лицевую панель; отвернуть по четыре шурупа крепления динамических головок к корпусу; вынуть динамические головки в сторону передней панели, отпаяв монтажные провода.

Сборка АС производится в обратной последовательности

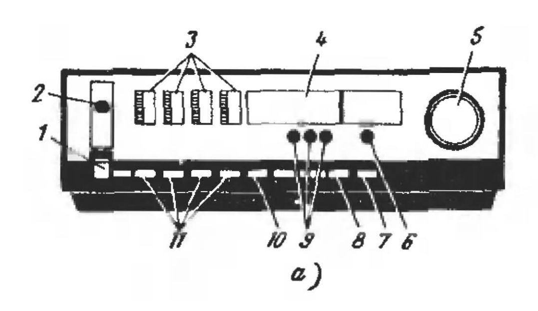
Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 3.3.

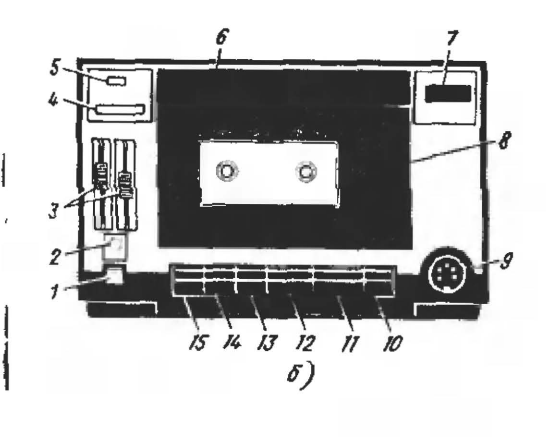
## «Ода-102-стерео»

«Ода-102-стерео» — стереофонический малогабаритный радиокомплекс первой группы сложности, выполнен в блочном исполнении и предназначен для работы в стационарных условиях. Он состоит из четырех функционально законченных блоков: тюнера, магнитофона, предварительного усилителя, усилителя мощности, выполненных в едином стилевом оформлении.

Радиокомплекс «Ода-102-стерео» обеспечивает: прием передач радиовещательных станций в диапазоне УКВ с ЧМ, в том числе прием передач по системе стереофонического вещания с полярной модуляцией; воспроизведение моно- и стереофонической грамзаписи; запись и воспроизведение музыкальных моно- и стереофонических программ на магнитную ленту двух типов, размещенную в стандартной кассете МК- 60; прослушивание программ через выносные АС или стереотелефоны; воспроизведение программ от внешних стерео- или монофонических источников.

Блоки радиокомплекса имеют также вспомогательные устройства и функции (рис. 3.6,*а*—*д*).



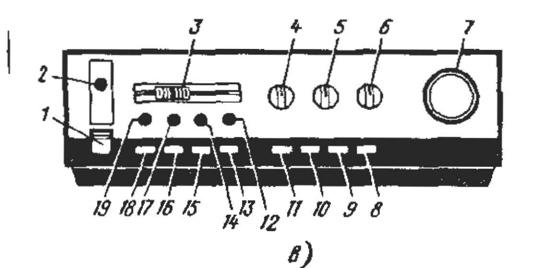




Рис. 3.6. Радиокомплекс «Ода-102-стерео»:

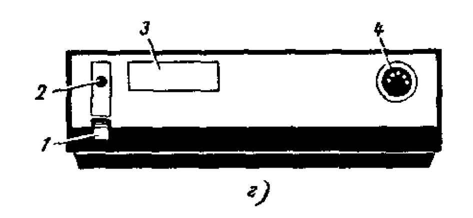
*а* — тюнер: 1 — клавиша включения сети; 2 — индикатор включения сети; 3 — ручки фиксированных настроек; 4 — обзорная шкала настройки; 5 — ручка настройки; 6 — индикатор «Стерео»; 7 — кнопка «Моно»; 8 — кнопка АПЧ; 9 — индикатор точной настройки; 10 — кнопка включения обзорной шкалы; 11 — кнопки включения фиксированных настроек;

*б* — магнитофонная приставка: 1 — клавиша включения сети; 2 —индикатор включения сети; 3 — регулятор уровня записи; 4 — кнопка открывания кассетоприемника; 5 — кнопка включения системы шумопонижения и системы динамического подмагничивания; 6 — сетевой индикатор квазипикового уровня записи и воспроизведения; 7 — световая индикация применяемого типа ленты Fe, Cr; 8 — кассетоприемник; 9 — гнездо подключения стереотелефонов; 10 — клавиша включения временной остановки ленты; 11 — клавиша включения режима останова; 12 — клавиша включения режима воспроизведения; 13 — клавиша включения перемотки вперед; 14 — клавиша включения перемотки назад; 15 — клавиша включения записи;

*в* — предварительный усилитель: 1 — клавиша включения сети; 2 — индикатор включения сети; 3 — регулятор стереобаланса; 4 — регулятор тембра НЧ «30 кГц»; 5—регулятор тембра средних частот «3 кГц»; 6 — регулятор тембра ВЧ «15 кГц»; 7 — регулятор громкости; 8 — кнопка ступенчатого ослабления громкости; 9 — кнопка включения ФВЧ; 10 — кнопка включения режима «Моно»; 11 — кнопка включения тонкомпенсации; 12 — индикатор включения входа для подключения скоростного звукоснимателя; 13 — кнопка включения входа для подключения скоростного звукоснимателя; 14 — индикатор включения универсального входа; 15 — кнопка включения универсального входа; 16 — кнопка включения входа для подключения тюнера; 17 — индикатор включения входа для подключения тюнера, 18 — кнопка включения входа для подключения магнитофона; 19 — индикатор включения входа для подключения магнитофона;

*г* — усилитель мощности: 1 — клавиша включения сети питания; 2 — индикатор включения сети; 3 — индикатор уровня выходного сигнала; 4 — гнездо для подключения стереотелефонов;

*д* — акустическая система: 1 — высокочастотная динамическая головка; 2 — индикатор перегрузки; 3 — амплитудно-частотная характеристика АС; 4 — фазоинверсное отверстие; 5 — низкочастотная динамическая головка



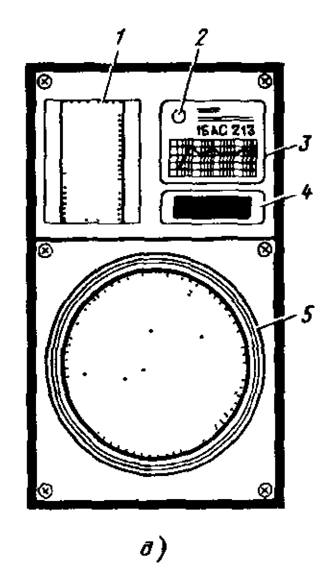




Рис 3 6

*Блок тюнера* четыре фиксированные настройки на заранее выбранные радиостанции, шкалу настройки, электронную индикацию точной настройки, световую индикацию наличия стереопередачи, АПЧ, БШН на принимаемую станцию

*Блок магнитофона* воспроизведение, запись с микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, магнитофона, телевизора, тюнера, радиотрансляционной линии, перемотку вперед и назад, перемотку вперед и назад из режима воспроизведения без перевода магнитофона в режим останова, автоматический останов при окончании ленты, возможность временной остановки ленты, возможность работы с двумя типами ленты (А4205-3Б в режиме «Fe» и А4212-3Б в режиме «Cr»), световую индикацию уровня записи и воспроизведения, контроль записываемого сигнала прослушиванием, возможность подключения стереотелефонов с модулем полного электрического сопротивления 8 16 Ом, световую индикацию применяемого типа ленты, световую индикацию включения в сеть, систему шумопонижения, систему динамического подмагничивания

*Блок предварительного усилителя* коммутацию входов источников программ, световую индикацию коммутации входов, плавную корректировку частотной характеристики по верхним, средним и нижним частотам, ступенчатое ослабление на 10 дБ громкости включение фильтров верхних и нижних частот, включение тонкомпенсации

*Блок усилителя мощности* двухканальный световой индикатор выходной мощности, электронную защиту от короткого замыкания в нагрузке, электронную защиту АС при выходе из строя выходных транзисторов

Блоки радиокомплекса имеют следующие гнезда для подключения

*блок тюнера* входы для подключения внешней антенны УКВ с ослаблением 1 1 и 1 30, выход для подключения к блоку предварительного усилителя, сетевую розетку,

*блок магнитофона* входы для подключения на запись, выход для подключения на воспроизведение к блоку предварительного усилителя, выход для подключения стереотелефонов, сетевую розетку,

*блок предварительного усилителя* входы для подключения электропроигрывателя, пьезоэлектрического звукоснимателя, блока тюнера, блока магнитофона (на воспроизведение и на запись), выход для подключения к блоку УМ, сетевую розетку,

*блок усилителя мощности* вход для подключения блока предварительного усилителя, выходы для подключения головных стереотелефонов, правой и левой АС, сетевую розетку

## Технические характеристики

### *Тюнер*

| | |
|---|---|
| Диапазон принимаемых частот УКВ, МГц, не уже | 65,8 74 |
| Реальная чувствительность, мкВ, не хуже | 5 |
| Чувствительность, ограниченная шумами, мкВ, не хуже | 3 |
| Избирательность по зеркальному каналу (на частоте 69 МГц), дБ, не менее | 40 |
| Разделение стереоканалов, дБ, не менее, на частотах | |
| 315 Гц | 24 |
| 1000 Гц | 30 |
| 5000 Гц | 24 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже | 31,5 15 000 |
| Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более | 4 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 223×245×75 |
| Масса, кг, не более | 2,2 |

### *Магнитофон*

| | |
|---|---|
| Скорость движения магнитной ленты, см/с | 4,76 |
| Отклонение скорости магнитной ленты, %, не более | ± 2 |
| Время перемотки кассеты МК-60, с, не более | 180 |
| Время срабатывания автостопа, с, не более | 5 |
| Коэффициент детонации, %, не более | ± 0,2 |

Входное напряжение на запись
с микрофонного входа, мВ, не более 0,35
с универсального входа, мВ, не более 200
со входа радиотрансляции, В, не более 15

Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не уже
для ленты типа I МЭК (А4205-3Б) в режиме «Fe» 40 12 500
для ленты типа II МЭК (А4212-3Б) в режиме «Cr» 40 14 000

Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более 3

Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи -воспроизведения, дБ, не более -44

Относительный уровень шумов и помех в канале записи воспроизведения (для ленты типа МЭК), дБ, не более -50

Относительный уровень шумов и помех в канале записи воспроизведения при включенной системе шумопонижения, дБ, не более -58

Спад АЧХ канала записи-воспроизведения на частоте 10 000 Гц на уровне -3 дБ с включенной системой динамического подмагничивания, дБ, не ниже -7

Относительный уровень стирания, дБ, не более -65

Рассогласование АЧХ стереоканалов воспроизведения и записи-воспроизведения на линейном выходе в диапазоне частот 250 6300 Гц, дБ, не более 3

Выходное напряжение на выходе или подключение стереотелефонов на нагрузке 8 Ом ± 5%, мВ, не менее 90

Входное сопротивление на запись, кОм, не менее
входа микрофона 1,8
универсального входа 220
входа радиотрансляции 150

Выходное сопротивление линейного выхода, кОм, не более 10

Габаритные размеры магнитофона, мм, не более 223×144,5×247

Потребляемая мощность, Вт, не более 7

Масса, кг, не более 3,5

*Предварительный усилитель*

Диапазон воспроизводимых частот, Гц не более
нижняя предельная 20
верхняя предельная 20 000

Минимальная ЭДС входного сигнала (чувствительность), мВ, не более
для линейных входов 200
для коррелирующего входа 2

Номинальное выходное напряжение, В 1

Коэффициент гармоник в диапазоне частот 40 16 000 Гц,%, не более 0,2

Пределы регулировки тембра, дБ, на частотах
30 Гц ± (10± 2)
3 кГц ± (3,5± 1)
15 кГц ± (10+ 2)

Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее
с линейных входов 70
с корректирующего входа 65

Отношение сигнал-фон, дБ, не менее
с линейных входов 60
корректирующего входа 50

Переходное затухание между стереоканалами, дБ, не менее, на частотах
1000 Гц 40
250 10 000 Гц 30

Переходное затухание между входами, дБ, не менее, на частотах
1000 Гц 50
250 10 000 Гц 40

Спад АЧХ при включенной кнопке «ФВЧ», дБ, не менее, на частоте 10 Гц 10

Ступенчатое ослабление громкости, дБ 22± 3

Действие тонкомпенсации, дБ, при уменьшении регулятором громкости выходного сигнала на 30 дБ, не менее
на частоте 30 Гц 8
на частоте 15 кГц 5

Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более 10

Габаритные размеры усилителя, мм,не более 223×245×75

Масса, кг, не более 2

*Усилитель мощности*

Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не более
нижняя предельная 20
верхняя предельная 20 000

Коэффициент гармоник в диапазоне частот 40 16 000 Гц,%, не более 0,25

Минимальная ЭДС входного сигнала (чувствительность), мВ, не более 1000

Номинальная выходная мощность, Вт 10

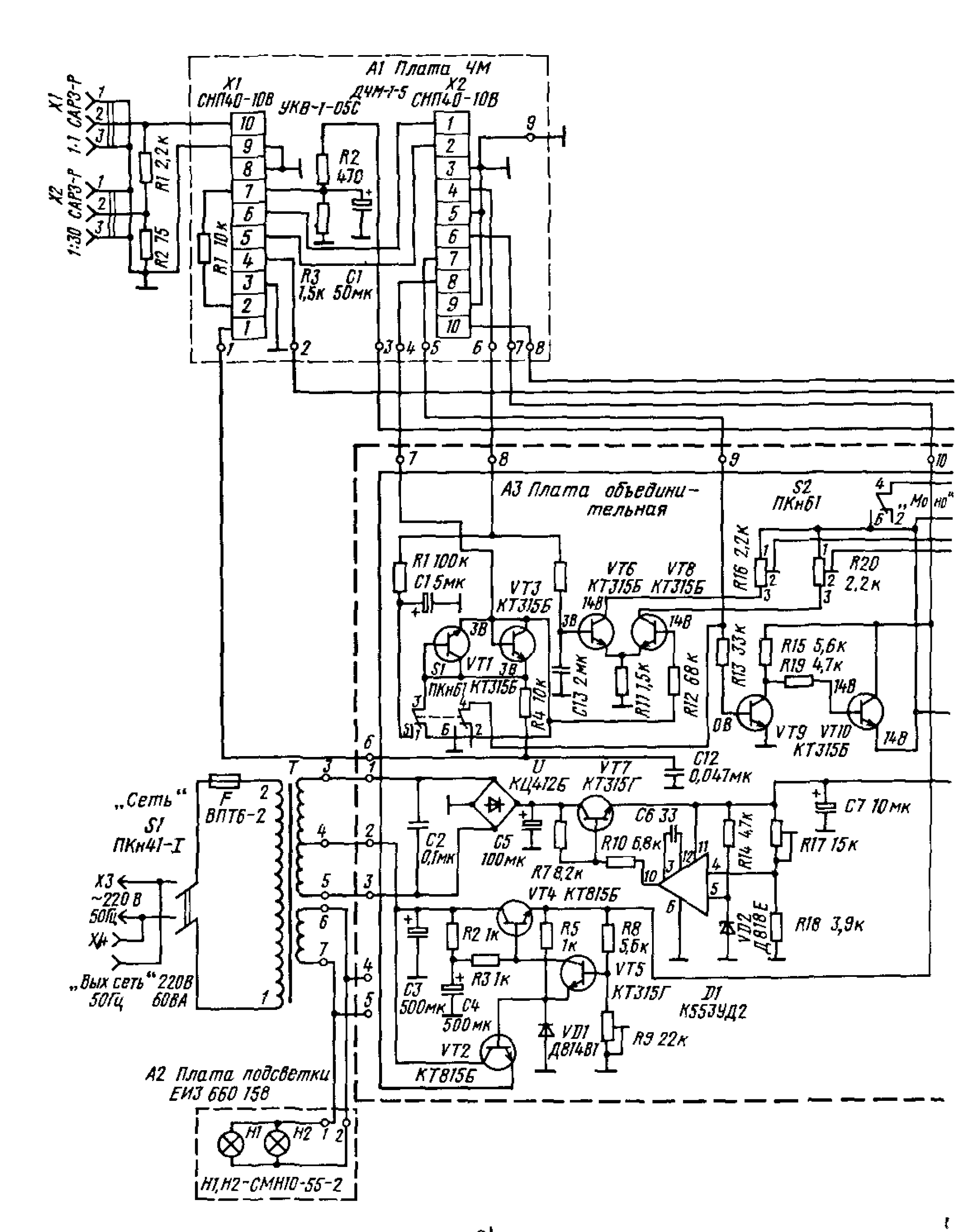
Максимальная выходная мощность, Вт, не менее 25

Отношение сигнал-взвешенный шум, дБ, не менее 95

Мощность, потребляемая от сети, В×А, не более 34

Габаритные размеры УМ, мм, не более 223×240×75

Масса, кг, не более 3,4



а)

Рис. 3.7. Принципиальная электрическая схема блока тюнера радиокомплекса «Ода-102-стерео»
*а* — плата объединительная; *б* — блок УКВ, *в* — блок ДЧМ-1-5; *г* — блок СД-А-7; *д* — блок ФНЧ-1

А6 Блок УКВ-1-05С
Сг2.068.169

б)

А4 Плата резисторов ЕИ5.064.082

А5 Плата светодиодов ЕН3.660.180

а)

А7 Демодулятор ДЧМ-I-5

X СНП40-10Р

| Цепь | Кон. |
|---|---|
| +15 В | 6 |
| Вход ЧМ | 1 |
| +3В (опорное) | 8 |
| Выход АПЧ | 4 |
| | 9 |
| Экран | 2 |
| Корпус | 3,5 |
| Выход НЧ стер. | 10 |
| Выход БШН | 7 |

в)

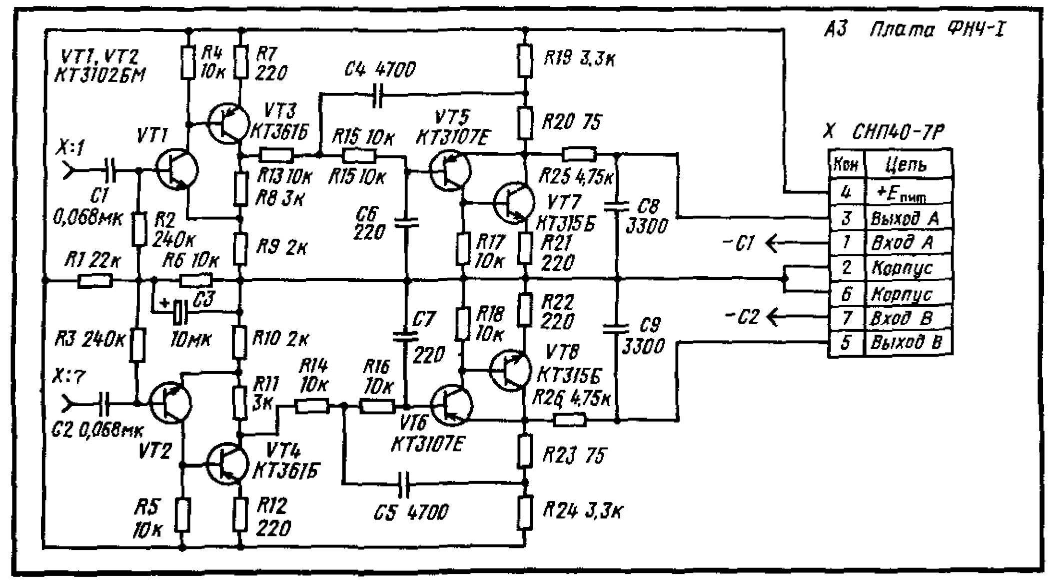
А8 Стереодекодер СД-А-7

X' СНП40-10Р

| Кон | Цепь |
|---|---|
| 8 | Выход А |
| 10 | Выход В |
| 3 | Контроль |
| 6 | Индикация |
| 1 | Вход КСС |
| 4 | −$E_{пит}$ |
| 7 | Управление |
| 2 | Корпус |
| 5 | Корпус |
| 9 | Корпус |

г)

Рис. 3.7




д)

Акустические системы

| | |
|---|---|
| Диапазон воспроизводимых частот, Гц | 63...20 000 |
| Среднее звуковое давление при номинальной мощности, Па, не менее | 0,8 |
| Суммарный характеристический коэффициент гармоник, %, не более, в диапазонах частот: | |
| 1000...2000 Гц | 2,5 |
| 2000...6300 Гц | 1,5 |
| Номинальное электрическое сопротивление, Ом | 4 |
| Мощность, Вт: | |
| паспортная | 25 |
| номинальная | 15 |
| Габаритные размеры АС, мм, не более | 160×178×285 |
| Масса, кг, не более | 3,4 |

**Принципиальная схема.** Тюнер (рис. 3.7, *а — д*) выполнен по функционально-блочному принципу и состоит из блока УКВ-1-05С (А6), блока демодулятора ДЧМ-1-5 (А7), блока стереодекодера СД-А-7 (А8), платы ЧМ (А1), блока фильтра поднесущей ФНЧ-1 (А9), платы объединительной (А3), платы резисторов фиксированных настроек (А4), платы светодиодов (А5), платы подсветки шкалы настройки (А2), трансформатора питания (Т).

Плата ЧМ (А1) имеет соединитель для подключения блоков УКВ-1-05С и ДЧМ-1-5. Через вывод 10 соединителя Х1 вход блока УКВ соединен с антенной. Блок УКВ выполнен на двух кремниевых транзисторах и микросхеме К174ПС1 (подробно построение принципиальной схемы блока УКВ-1-05С рассмотрено в описании радиолы «Кантата-205-стерео») С выхода блока УКВ (вывод 6 соединителя Х1) сигнал ПЧ подается на вход блока ДЧМ-1-5 (вывод 1 соединителя Х2), где осуществляются его усиление, избирательность по соседнему каналу, частотное детектирование и предварительное усиление сигнала ЗЧ (подробно построение схемы блока ДЧМ-1-5 рассмотрено в описании радиолы «Кантата-205-стерео»). С блока ДЧМ-1-5 на плату объединительную (А3) подаются сигналы: системы АПЧ, системы БШН и комплексный стереофонический сигнал ЗЧ. Комплексный стереосигнал подается на вывод 18 платы А3 и далее на вход блока СД-А-7 (на вывод 1 соединителя Х1).

Блок стереодекодера СД-А-7 предназначен для разделения сигналов левого и правого стереоканалов, содержащихся в комплексном стереосигнале. Он выполнен по методу детектирования с предварительным разделением спектра. Принципиальная электрическая схема стереодекодера (рис. 3.7,*г*) выполнена на 14 транзисторах и четырех диодах.

Комплексный стереосигнал со входа стереодекодера через конденсатор С1 поступает на устройство восстановления поднесущей частоты, выполненное на транзисторах VT1, VT2, VT6. Настройка контура восстановления поднесущей частоты L1.1C4C3 осуществляется с помощью сердечника катушки L1.1. Подстроечными резисторами R5 и R15

устанавливается максимальное подавление сигнала соседнего канала. Восстановленный *полярно-модулированный сигнал можно* контролировать на выводе 3 соединителя X блока.

Канал суммарного стереосигнала выполнен на транзисторе VT12, канал разностного *стереосигнала — на транзисторах VT7, VT9.* Подавление тональной части полярно-модулированного сигнала осуществляется колебательным контуром L2.2C7. Далее разностный сигнал поступает на детектор *на* диодах VD1 —VD4 и с его выходов на суммирующее устройство, выполненное на резисторах R27 — *R30. На* него же поступает и суммарный стереосигнал.

*С выходов суммирующего устройства* стереосигналы левого и правого каналов (А и В) поступают на выходные повторители каналов на *транзисторах VT13 и VT14, а с них — на* выходы левого и правого каналов стереодекодера (на выводы 8 и 10 соединителя X). Настройка устройства по максимуму переходных затуханий осуществляется переменными резисторами R27, *R30 и сердечником контурной катушки* L2.

Устройство стереоиндикации и стереоавтоматики выполнено на транзисторах VT3—VT5, VT8, VT10, VT11.

При отсутствии стереосигнала транзистор VT10 *закрыт и сигнал* ЗЧ проходит без искажений через VT1, VT12 на VT13 и VT14. При малом уровне сигнала отключение режима «стерео» производится открыванием транзистора VT4, подачей на его базу положительного напряжения через вывод 7 соединителя X1 платы A3. При наличии поднесущей открывается транзистор VT11 и через него происходит засвечивание светодиода «стерео» (VD1, плата A5).

С выхода блока СД (выводов 8 и 10 соединителя X1) сигналы ЗЧ левого и правого *каналов поступают на фильтр* НЧ (А9) — *на* выводы 1 и 7 соединителя X2 и далее на соединитель для подключения усилителя X5.

Фильтр нижних частот ФНЧ-1 (А9) предназначен для усиления сигналов в полосе *пропускания и подавления надтональных* сигналов вне полосы пропускания.

Принципиальная электрическая схема ФНЧ-1 (рис. 3.7, *д*) состоит из следующих функциональных частей:

*усилителей на транзисторах* VT1, VT3 *для* канала А и транзисторах VT2, VT4 для канала В;

активных фильтров на транзисторах VT5, VT7 для канала А и транзисторах VT6, VT8 для *канала В;*

пассивных фильтров R25, С8 для канала А и R26, С9 для канала В.

На объединительной плате (A3) расположены также следующие каскады: *дифференциальный каскад и ограничитель* сигнала АПЧ (на транзисторах VT6, VT8 и VT1, VT3); ключ для обеспечения работы индикатора точной настройки (на транзисторах VT9 и VT10); индикатор точной настройки (на *транзисторах VT12, VT15, VT16 и светодиодах* VD2—VD4 платы A5); стабилизированный источник питания 15 В (на транзисторах VT2, VT4, VT5 и опорном диоде VD1); стабилизированный источник питания 30 В (на *транзисторе VT7, микросхеме* D1 *и опорном* диоде VD2); формирователь нижнего и верхнего опорных напряжений (на транзисторах VT14 и VT13 соответственно); транзистор VT11 выполняет функцию термостабилизирующего.

Блок магнитофона (рис. 3.8) является стереофонической магнитофонной приставкой и функционально разделен на следующие блоки и узлы: ЛПМ (A1) с блоком *магнитных головок (A1.1) и стабилизатором* частоты вращения двигателя (А1.2); платы — объединительная (А2), усилителя *воспроизведения (УВ-А3), усилителя записи* (УЗ-А4), генератора стирания и подмагничивания и системы динамического подмагничивания (ГСП и СДП-А5), системы шумопонижения (СШП-А6), усилителя *индикации и телефонов (УИТ-А7),* стабилизатора напряжения питания (СН-А8), индикации уровня (ИУ-А9), индикации режимов типа ленты (ИР-А10).

*Плата усилителя воспроизведения содержит* двухканальный УВ, выполненный на микросхеме К157УЛ1А (DA1), и переключатель, обеспечивающий подачу напряжения питания на канал записи и *подключающий выводы головки к выходу УЗ в* режиме «Запись».

В режиме «Воспроизведение» сигнал с блока универсальных головок (A1.1) поступает через контакты переключателя на вход УВ. Подъем АЧХ УВ *в области ВЧ достигается резонансом* колебательного контура, образованного индуктивностью УГ и конденсаторами С1—С8. Настройка контура осуществляется подключением конденсаторов С1—С8 с *помощью перемычек.*

Коррекция АЧХ в области НЧ и СЧ обеспечивается остальными элементами устройства. Транзисторы VT1 и VT2 выполняют функции ключей. Регулировка выходного *напряжения* УВ *осуществляется* потенциометрами R23, R21 в левом и правом каналах соответственно С выхода УВ усиленный и скорректированный сигнал через коммутатор, выполненный на микросхеме К190КТ2П (DA1) *и расположенный на* объединительной плате (А2), подается на вход платы СШП (А6).

Плата системы шумопонижения СШП (А6) содержит две микросхемы К157ХП3 (DA1 и DA2), представляющие собой адаптивный *противошумный процессор, работающий на* принципе динамической фильтрации. Каждая микросхема содержит управляемый фильтр НЧ

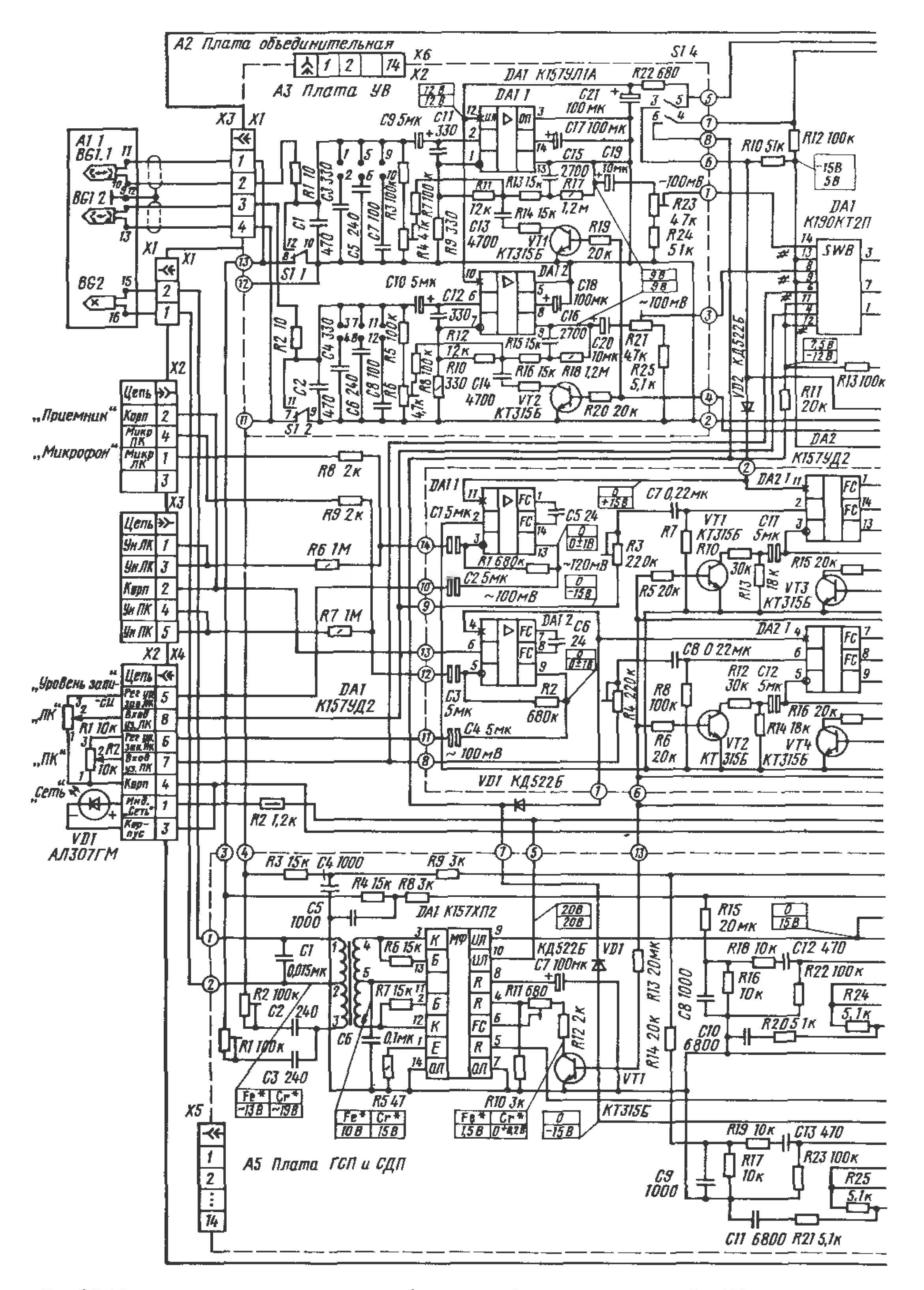
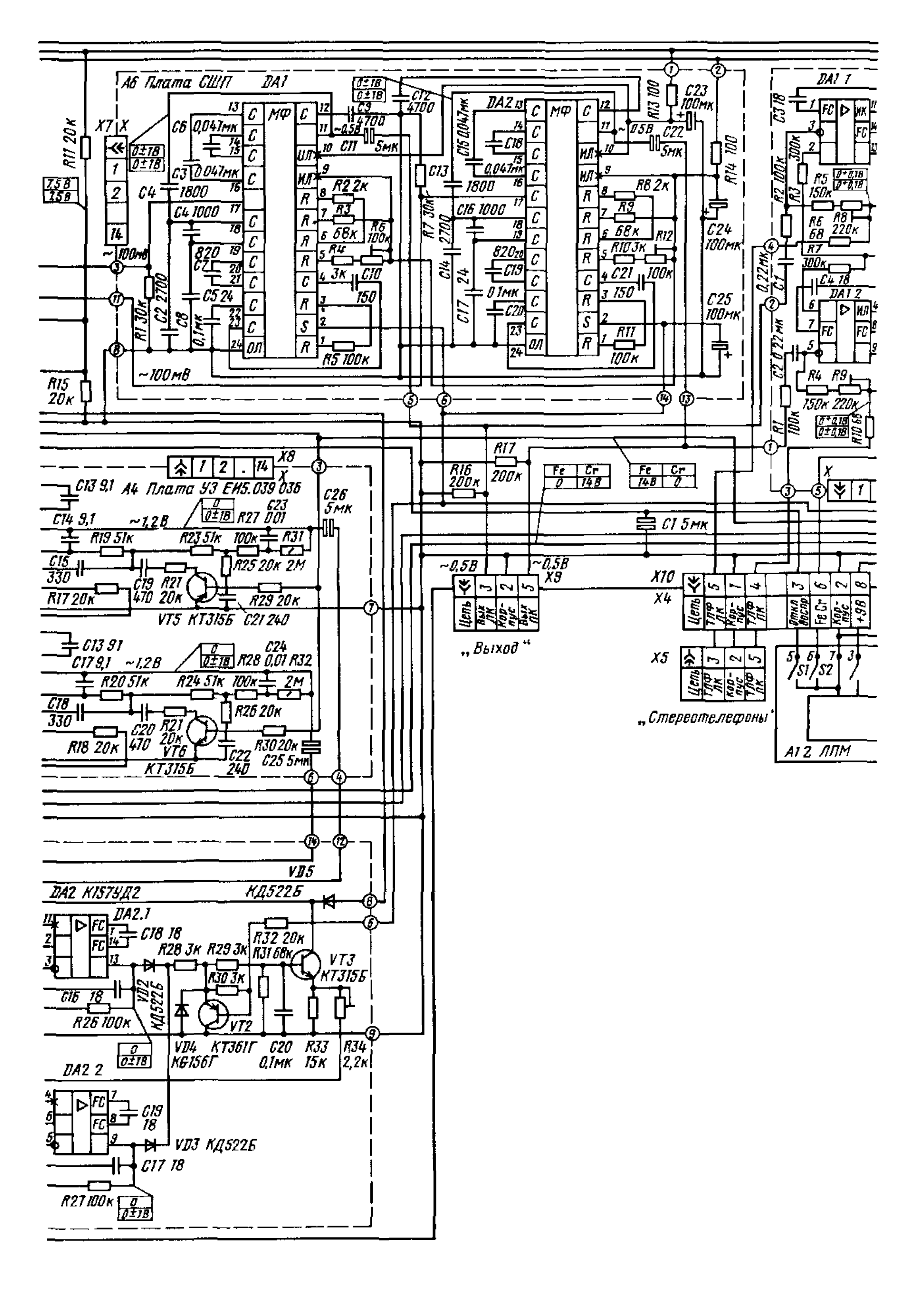


Рис 3 8. Принципиальная электрическая схема блока магнитофона радиокомплекса «Ода-102-стерео»



A6 Плата СШП
DA1
DA2
МФ
А4 Плата УЗ ЕИ5.039 036
„Выход"
„Стереотелефоны"
А1 2 ЛПМ
DA2 К157УД2
КД522Б
VT5 КТ315Б
VT6 КТ315Б
VT3 КТ315Б
VT2 КТ361Г
VD4 КС156Г
VD3 КД522Б
VD2 КД522Б

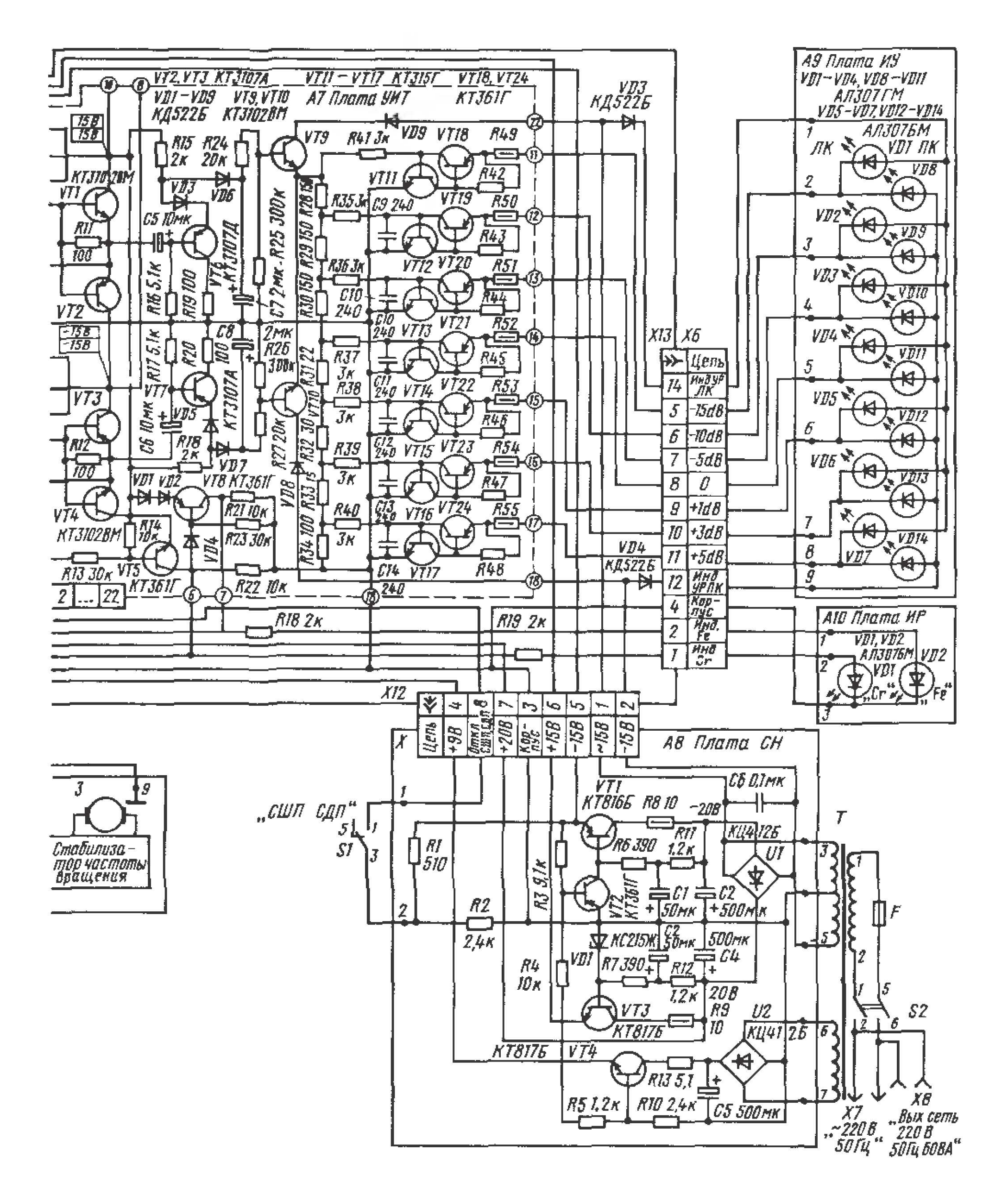


Рис. 3.8 (Окончание)

Порог срабатывания СШП устанавливается подстроечными резисторами R6 и R12. Отключение СШП производится подачей отрицательного потенциала на вывод 2 микросхем DA1 и DA2 с блока A8. С выхода СШП сигнал подается на линейный выход магнитофона и на вход платы A7.

Плата УИТ (A7) содержит усилитель сигналов индикации и телефонов, электронный переключатель режимов ленты «Fe—Cr» и устройство индикации уровня. Этими каскадами кроме усиления обеспечивается выпрямление и обработка музыкального сигнала для визуального представления его уровня на светодиодной шкале и обработка сигнала с переключателя «Fe—Cr» для задания требуемого режима в устройстве при работе с лентами различного типа.

Переключатель режимов формирует выходное напряжение положительной полярности, равное напряжению питания, на одном из управляющих проводников в зависимости от состояния контактной группы «Fe—Cr» в ЛПМ. При замыкании контактов открывается ключ VT5, закрывая ключ VT8 и подавая напряжение на выход 6 соединителя. При этом светится светодиод VD1 «Cr» на передней панели магнитофона (А10). При разомкнутых контактах ключ VT5 закрыт, ключ VT8 открыт, светится светодиод VD2 «Fe» на передней панели (А10). Диоды VD1, VD2 (А7) необходимы для смещения порога открывания ключа VT8.

Усилитель индикации и телефонов выполнен на микросхеме DA1 К157УД2 с двухтактными эмиттерными повторителями на транзисторах VT1—VT4. Для обеспечения номинальной мощности сигнала на стереотелефонах введены ограничительные резисторы R6, R10.

С выхода усилителя индикации сигнал поступает на эмиттерные повторители на транзисторах VT6, VT7 и на выпрямительные диоды VD6, VD7. Диоды VD3, VD5 служат для смещения рабочей точки выпрямительных диодов. Время заряда фильтрующих конденсаторов С7, С8 определяется резисторами R15, R18.

Сигнал управления с конденсаторов С7, С8 через ограничительные резисторы R27, R24 поступает на базы коммутирующих транзисторов VT9, VT10. Транзисторы пропускают сигнал управления при подаче на коллектор напряжения питания через диод VD9, VD8. Так как напряжение питания транзисторов подается с симметричной обмотки трансформатора, то управляющий сигнал передается на делитель поочередно с левого и правого каналов. Таким образом, за одну полуволну напряжения сети обрабатывается управляющий сигнал левого канала, а за другую полуволну — правого, т. е. осуществляется принцип динамической индикации. Управление светодиодами осуществляется семью ключевыми ячейками, выполненными по схеме аналога тиристора.

При подаче на базу транзистора VT11 напряжения (около 0,6 В) через него начинает протекать ток, создающий на резисторе R42 падение напряжения, приложенное к переходу база—эмиттер — транзистора VT18. В результате этого через транзистор VT18 начинает протекать ток по цепи R49, эмиттер VT18, коллектор VT18, база VT11, эмиттер VT11, корпус, который приводит к лавинному открыванию обоих ключевых транзисторов. Аналогично работают остальные ячейки. Пороги срабатывания ячеек формируются делителем R28—R34. Конденсаторы С9—С14 необходимы для снижения чувствительности ключей к импульсным помехам. Питание ключей осуществляется пульсирующим напряжением, что необходимо для обеспечения динамической индикации и возвращения ключей в закрытое состояние в конце каждого полупериода напряжения сети. Пульсирующее напряжение подается с симметричной обмотки трансформатора через диод VD3 (А2) и светодиоды VD1—VD7 (А9) для сигналов левого канала и соответственно VD4 (А2) и VD8—VD14 (А9) — для правого канала.

П л а т а у с и л и т е л я з а п и с и (А4) содержит двухкаскадный УЗ на микросхемах DA1, DA2 К157УД2 и цепи коррекции АЧХ.

В режиме «Запись» переключатель режима на плате УВ (А3) обеспечивает подачу напряжения питания на канал записи для работы УЗ, ГСП и СДП и подключает УУ к выходу УЗ.

На микросхеме DA1 выполнен усилитель, обеспечивающий требуемые входные сопротивления и чувствительность УЗ со всех входов. Резисторы, формирующие входные сопротивления УЗ, расположены на плате А2. Усиленный сигнал подается на регулятор уровня записи и далее на вход коммутатора (А2) и на вход второго (оконечного) каскада УЗ. В оконечном УЗ формируется требуемая АЧХ и обеспечивается номинальный ток записи. Ток записи регулируется с помощью подстроечных резисторов R3, R4.

Коррекция АЧХ в области НЧ обеспечивается элементами С23, R31, R27, R23, R19 в левом канале и С24, R32, R28, R24, R20 — в правом. Коррекция АЧХ в области ВЧ обеспечивается элементами R25, С21, R23, С19, R21, R19, С14 (в режиме «Fe») и R25, С21, R23, С15, R15, R19, С14 (в режиме «Cr») в левом канале и аналогичными в правом канале.

Подключение цепей коррекции осуществляется ключами на транзисторах VT3, VT4 в режиме «Cr» и VT5, VT6 в режиме «Fe». С помощью ключей на транзисторах VT1, VT2 обеспечивается увеличение тока записи в режиме «Cr».

С выхода усилителя записи сигнал подается на универсальную головку, где смешивается с сигналом высокочастотного подмагничивания, и на систему динамического подмагничивания, которая компенсирует частотные искажения при больших уровнях частот.

П л а т а г е н е р а т о р а с т и р а н и я и п о д м а г н и ч и в а н и я и с и с т е м ы д и н а м и ч е с к о г о п о д м а г н и ч и в а н и я (А5) содержит ГСП на микросхеме DA1 К157ХП2 и систему динамического подмагничивания (СДП) на микросхеме DA2 К157УД2 и транзисторе VT3. Микросхема DA1 К157ХП2 содержит стабилизатор напряжения, выходным напряжением которого можно управлять, изменяя напряжение на выводах 4, 5, 6. Стабилизатор включается подачей на вывод 9 положительного напряжения (15 В) при включении режима «Запись». Конденсатор С7 осуществляет задержку включения стабилизатора и ГСП. Генератор стирания и

подмагничивания выполнен на транзисторах, входящих в микросхему DA1 К157ХП2, и трансформаторе Т. Установка тока подмагничивания производится подстроечными резисторами R1, R2 в режиме «Fe». Увеличение токов стирания и подмагничивания в режиме «Cr» осуществляется увеличением выходного напряжения стабилизатора подстроечным резистором R11 при открытом ключе на транзисторе VT1.

Система динамического подмагничивания представляет собой двухканальный ФВЧ второго порядка на микросхеме DA2 К157УД2. Выделенные фильтром высокочастотные сигналы выпрямляются и после интегрирующей цепи R28,R29,C20 поступают на эмиттерный повторитель на транзисторе VT3. С выхода эмиттерного повторителя сигнал управления через подстроечный резистор R34 поступает на управляющий работой стабилизатора вывод 5 микросхемы DA1. При увеличении потенциала на управляющем выводе выходное напряжение стабилизатора уменьшается, что приводит к уменьшению тока подмагничивания и позволяет записывать на ленту сигналы верхних ЗЧ большой амплитуды. Влияние СПД сказывается при уровнях входного сигнала превышающих — 15 дБ. Степень влияния СДП регулируется подстроечным резистором R34. Стабилитрон VD4 ограничивает управляющее напряжение на уровне 5,6 В для устранения влияния напряжения питания микросхемы DA2 на работу системы динамического подмагничивания. Ключ на транзисторе VT2 отключает СДП при отжатой кнопке переключателя S1 («СШП —СДП»). После коммутатора (А2) сигнал усиливается в плате СШП (А6) и поступает на линейный выход для контроля записываемого сигнала через УМ и на плату УИТ (А7) для измерения уровня сигнала и контроля с выхода на стереотелефоны.

П л а т а  о б ъ е д и н и т е л ь н а я (А2) обеспечивает взаимосвязь рассмотренных выше функциональных узлов между собой. Она содержит соединители для подключения внешних источников сигнала, линейного выхода, а также коммутатор и элементы, обеспечивающие режим работы коммутатора по постоянному току.

Коммутатор выполняет функцию переключения режимов «Запись —Воспроизведение». Он построен на микросхеме DA1 К190КТ2П.

П л а т а  с т а б и л и з а т о р а  н а п р я ж е н и я  п и т а н и я (А8) формирует все напряжения, необходимые для работы устройства, которые подаются на объединительную плату через выходной соединитель X. Переменное напряжение с симметричной вторичной обмотки (выводов 3,5) силового трансформатора подается на выводы 1,2 соединителя для обеспечения работы устройства индикации уровня и на выпрямитель V1. Выпрямленное двухполярное напряжение фильтруется конденсаторами С3, С4. Нестабилизированное напряжение 20 В поступает на вывод 7 соединителя для питания ГСП и индикатора включения сети и на стабилизатор, выполненный по схеме повторителя напряжения. Цепь R12, C2, R7 служит для задания режима стабилитрона VD1 и снижения пульсаций выходного напряжения. Для уменьшения асимметрии выходных напряжений по обоим плечам в стабилизаторе отрицательного напряжения вместо стабилитрона установлен транзистор, на базе которого происходит сравнение выходных напряжений стабилизатора, подаваемых через резисторы R3, R4. С выхода положительного плеча стабилизатора на делителе R5, R10 сформировано напряжение 9 В, которое через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 подается в цепь питания двигателя ЛПМ. Питание эмиттерного повторителя (VT4) производится от отдельной обмотки трансформатора через выпрямитель V2 с конденсатором фильтра С5.

Резисторы R8, R9, R13 служат для защиты стабилизаторов при коротком замыкании на выходе.

П л а т а  и н д и к а ц и и  у р о в н я (А9) содержит светодиоды зеленого свечения VD1—VD4 и VD8—VD11 для индикации уровней сигнала, не превышающих рабочего уровня записи, и светодиоды красного свечения VD5—VD7 и VD12—VD14 для индикации перегрузки. Соединение платы ИУ с объединительной осуществляется через соединитель X6—X13.

П л а т а  и н д и к а ц и и  р е ж и м о в (А10) содержит светодиоды VD1 и VD2 красного свечения, которые служат для индикации соответствия режима устройства установленному в магнитофон типу ленты.

Л е н т о п р о т я ж н ы й  м е х а н и з м (А1) производства Венгрии выполнен по одномоторной кинематической схеме с одним маховиком на литом пластмассовом корпусе, который служит рамой для узлов и деталей ЛПМ. Кинематическая схема ЛПМ показана на рис. 3.9.

Электродвигатель 1 приводит маховик тонвала 3, муфту подмотки 48 и быстроходное зубчатое колесо 45 во вращение с помощью ремня 2. При работе ЛПМ в режиме воспроизведения муфта подмотки 48, отрегулированная на постоянный момент, приводит во вращение приемный подкассетник 46 посредством зубчатой передачи.

При работе ЛПМ в режиме ускоренной перемотки вперед вращение сообщается приемному подкассетнику 46 с помощью быстроходного зубчатого колеса 45 через промежуточное зубчатое колесо 47.

В режиме перемотки назад вращение передается подающему подкассетнику 43 через зубчатое колесо 45. Усилие натяжения ленты при полном сматывании ограничивается

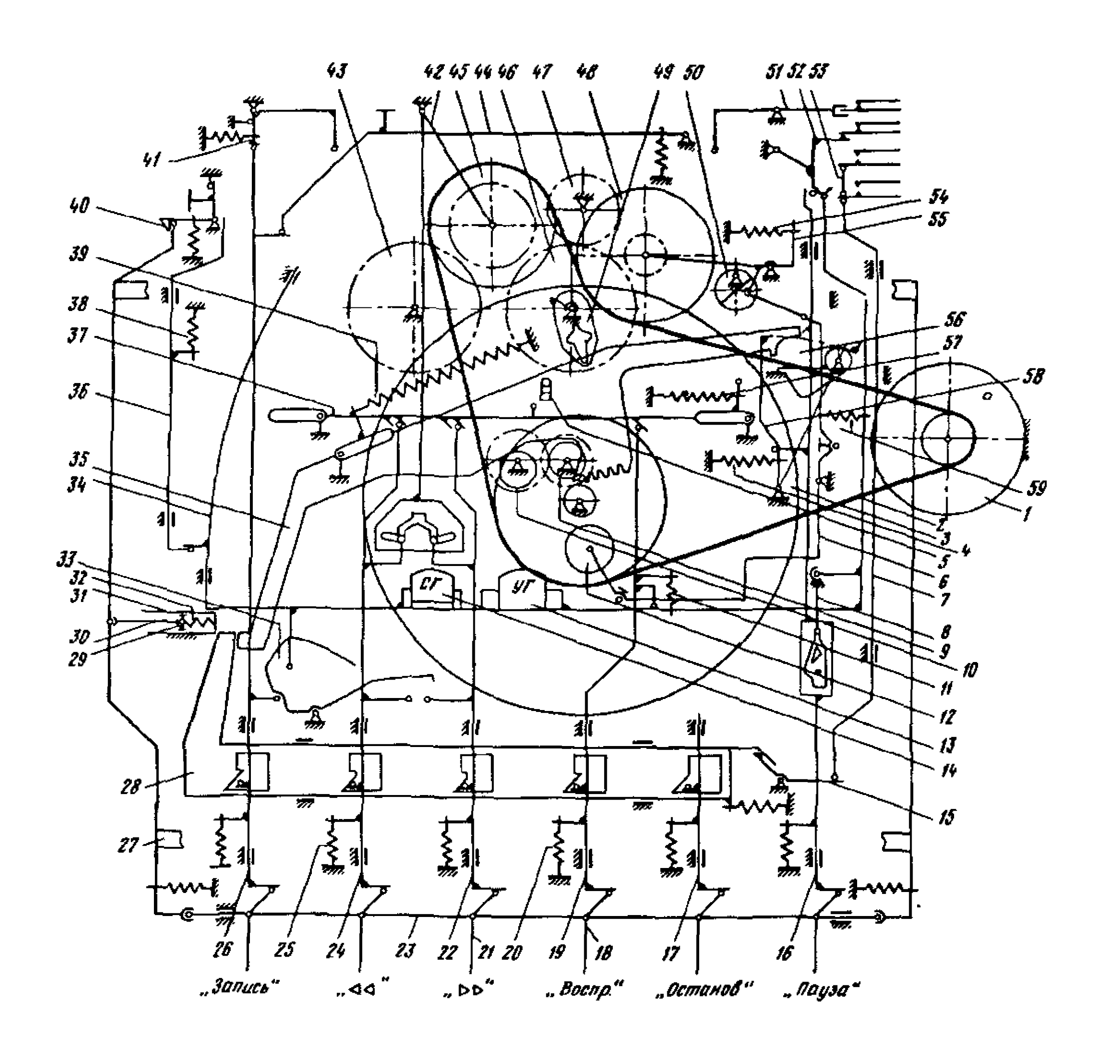



Рис.3.9. Кинематическая схема ЛПМ радиокомплекса «Ода-102-стерео»: 1 — электродвигатель; 2 — ремень приводной; 3 — маховик тонвала; 4 — пружина зубчатого сектора; 5 — пружина замедления; 6 — пластина роликодержателя; 7 — *штанга включения электродвигателя; 8 — направляющая мгновенного стопа*; 9 — шестерня малая; 10 — колесо зубчатое эксцентричное; 11 — пружина направляющей планки; 12 — прижимной ролик; 13 — универсальная головка; 14 — стирающая головка; 15 — выключатель электродвигателя; 16 — толкатель мгновенного стопа; 17 — толкатель останова; 18 — клавиша (широкая); 19 — толкатель воспроизведения; 20 — пружина толкателя воспроизведения; 21 — клавиша (узкая); 22 — толкатель прямой перемотки; 23 — ось; 24 — толкатель обратной перемотки; 25 — пружина толкателя; 26 — толкатель записи; 27 — кассетоприемник; 28 — пластина стопорная; 29 — плунжер; 30 — штанга толкателя; 31 — тормозной цилиндр, 32 — пружина тормоза кассетоприемника; 33 — пластинка узловая; 34 — планка направляющая; 35 — пластинка разблокировки; 36 — защелка; 37 — пластинка блокировки; 38 — пружина защелки; 39 — пружина пластины разблокировки; 40 — крючок запирания кассетоприемника; 41 — рычаг предотвращения стирания; *42 — рычаг быстродействующей муфты; 43 — подающий подкассетник; 44 — рычаг переключения режима* работы; 45 — быстроходное зубчатое колесо; 46 — приемный подкассетник; 47 — промежуточное зубчатое колесо; 48 — муфта подмотки, 49 — щуп восприятия вращения; 50 — эксцентрик; 51 — рычаг переключателя, 52 — рычаг выключателя заглушки; 53 — штанга выключателя; 54 — пружина рычага муфты сцепления, 55 — рычаг муфты сцепления, 56 — рычажок; 57 — пружина пластинки блокировки; 58 — сектор зубчатый; 59 — пружина прижимного ролика

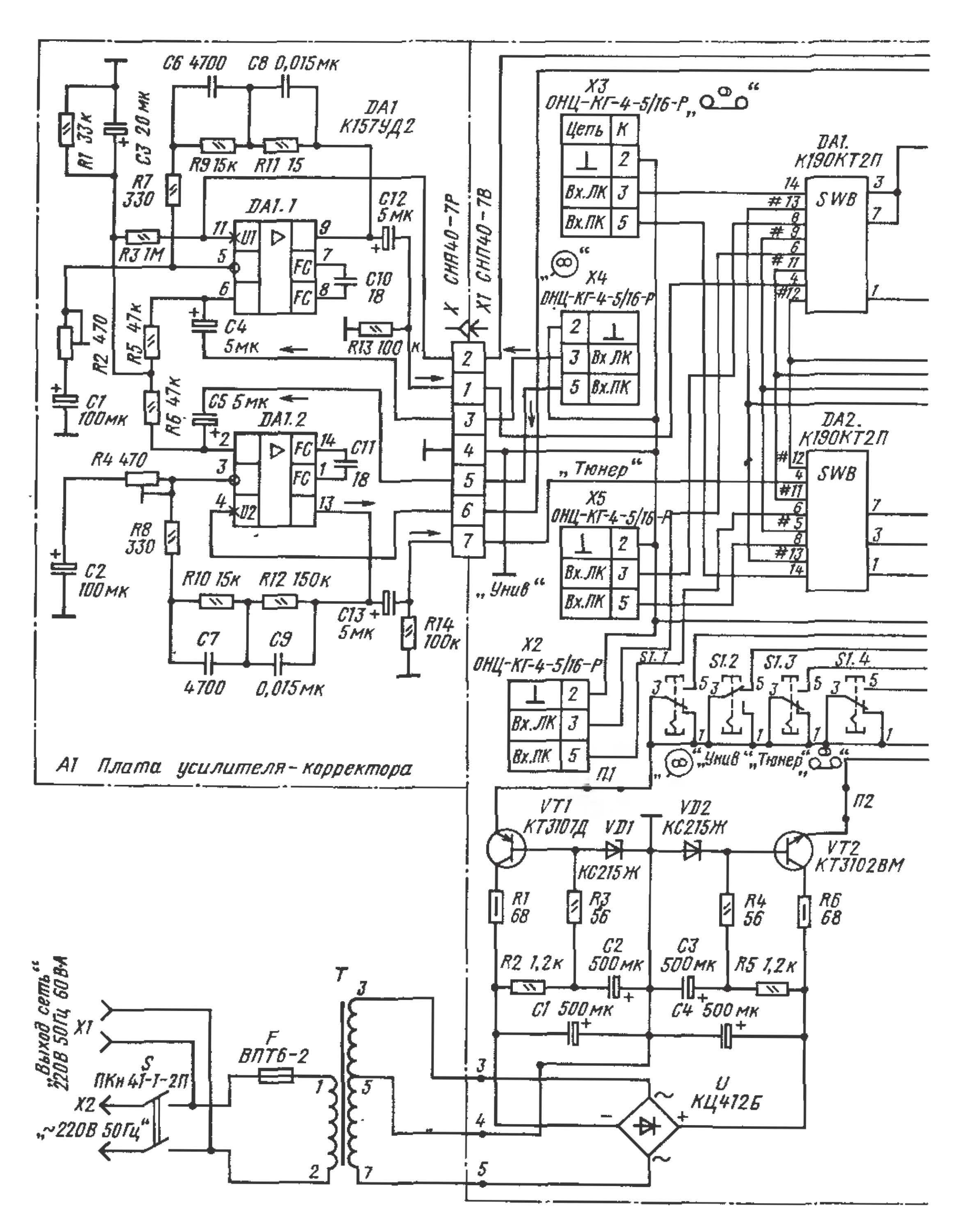
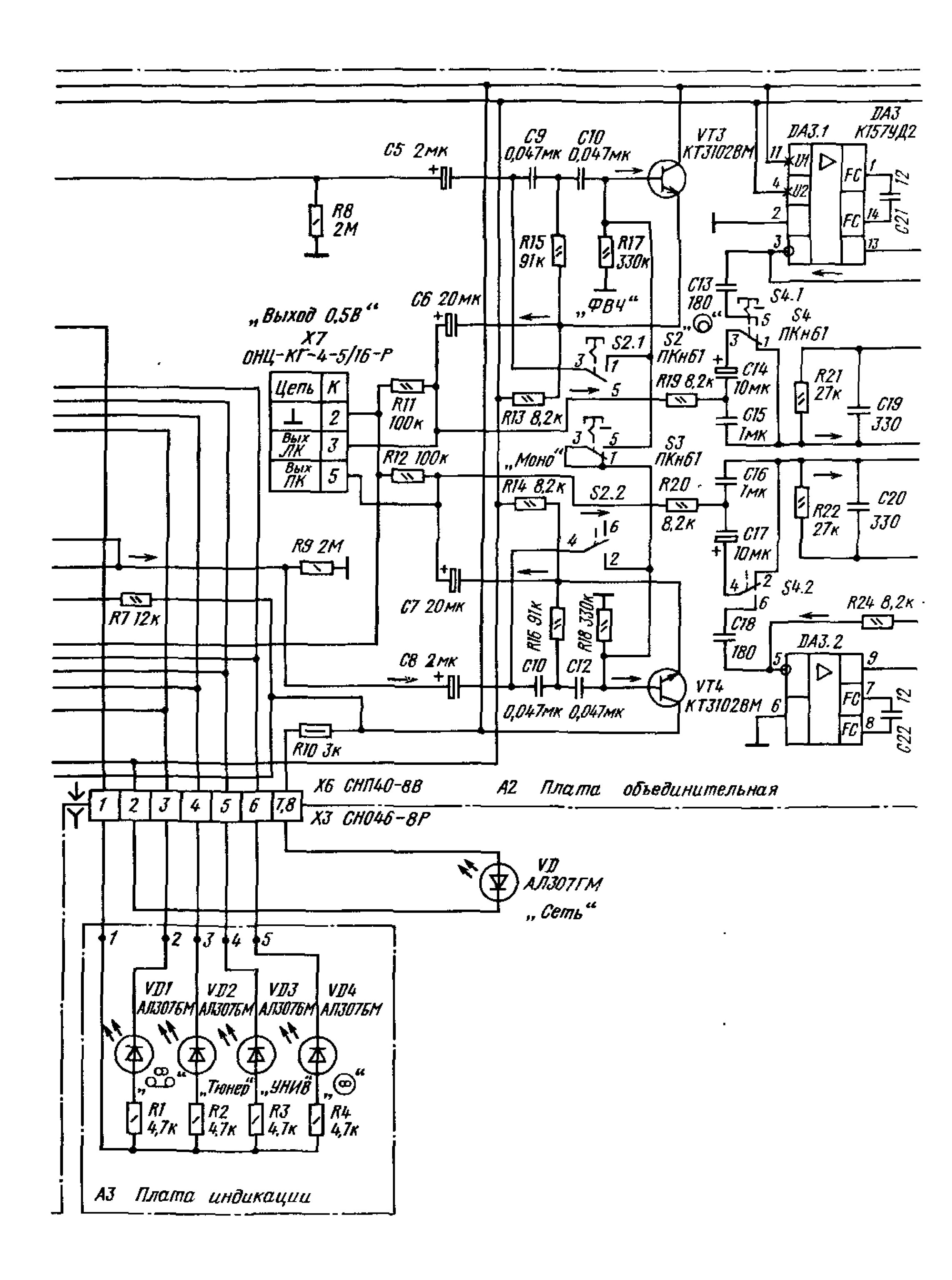


Рис. 3.10. Принципиальная электрическая схема блока предварительного усилителя радиокомплекса «Ода-102-стерео»



C5 2мк
R8 2М
C9 0,047мк
C10 0,047мк
VT3 КТ3102ВМ
DA3.1
DA3 К157УД2
R15 91к
R17 330к
„ФВЧ"
C6 20мк
„Выход 0,5В"
X7
ОНЦ-КГ-4-5/16-Р
Цепь
К
Вых ЛК
Вых ПК
R11 100к
R12 100к
R13 8,2к
R14 8,2к
S2.1
S2 ПКн61
R19 8,2к
C13 180
S4.1
S4 ПКн61
C14 10мк
C15 1мк
R21 27к
C19 330
„Моно"
S3 ПКн61
S2.2
R20 8,2к
C16 1мк
C17 10мк
R22 27к
C20 330
R9 2М
R7 12к
C7 20мк
R16 91к
R18 330к
S4.2
C18 180
R24 8,2к
DA3.2
C8 2мк
C10
C12
0,047мк
0,047мк
VT4 КТ3102ВМ
C21
C22
R10 3к
X6 СНП40-8В
A2 Плата объединительная
X3 СН046-8Р
VD АЛ307ГМ
„Сеть"
VD1 АЛ307БМ
VD2 АЛ307БМ
VD3 АЛ307БМ
VD4 АЛ307БМ
„Тюнер"
„УНИВ"
R1 4,7к
R2 4,7к
R3 4,7к
R4 4,7к
A3 Плата индикации

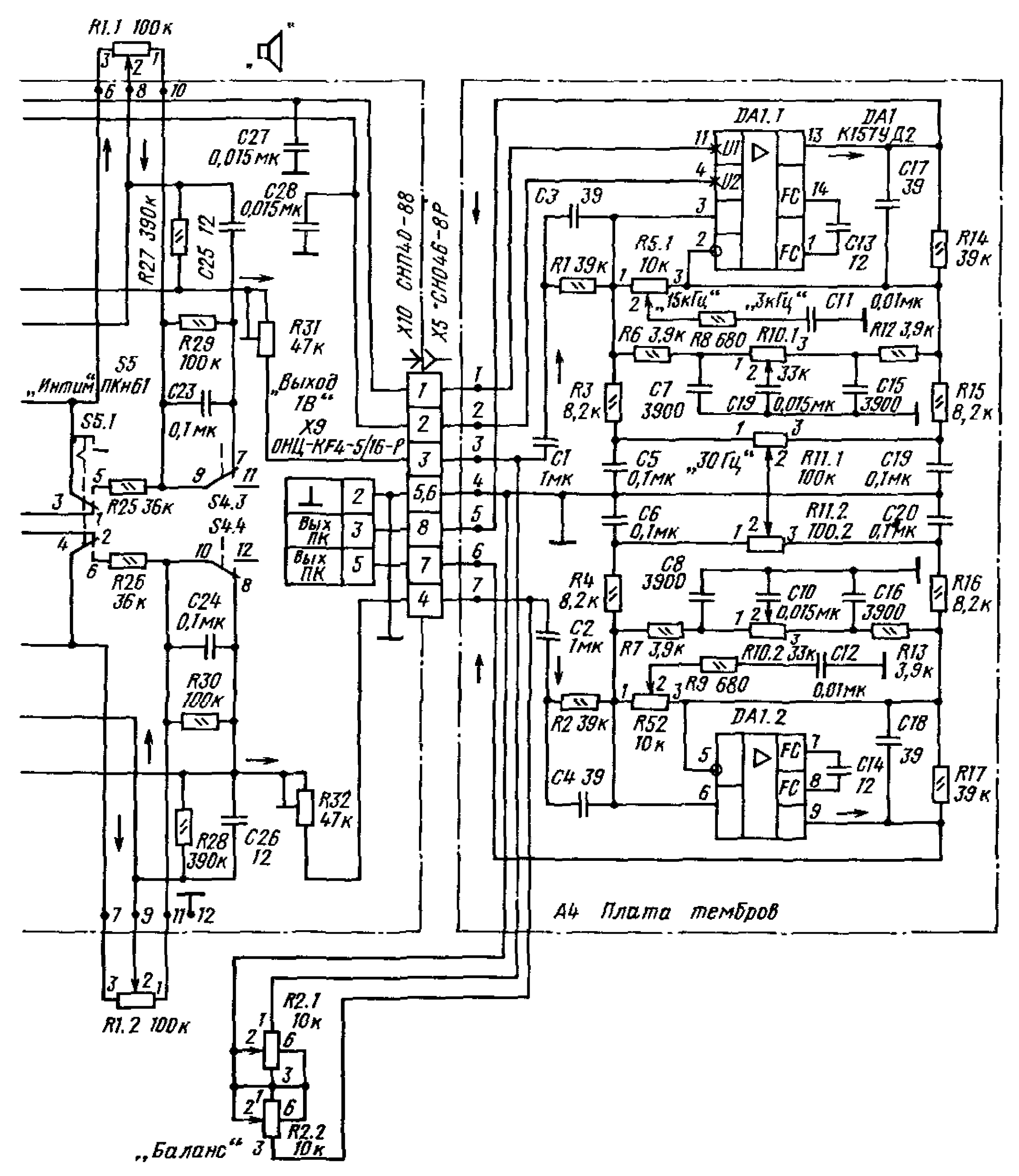



Рис. 3.10. (Окончание)

проскальзыванием приводного ремня 2 на ременном шкиве зубчатого колеса 45.

Муфта подмотки 48 и зубчатое колесо 45 устанавливаются в положение принудительной зубчатой связи пружинным усилием при включении соответствующего режима работы толкателями 16, 17, 19, 22, 24, 26.

Магнитные головки 13 и 14 установлены на планке 34, которая в результате скольжения в пазах корпуса обеспечивает однозначное положение головок по отношению к ленте.

Автостоп ЛПМ срабатывает по механическому восприятию останова приемного подкассетника 46 вследствие использования энергии вращения маховика тонвала 3.

Б л о к  у с и л и т е л я  п р е д в а р и т е л ь н о г о (рис. 3.10) представляет собой предварительный двухканальный УЗЧ с коммутатором входов и регулировками баланса и громкости. Он состоит из объединительной платы (А2), на которой размещены два канала предварительного УЗЧ с

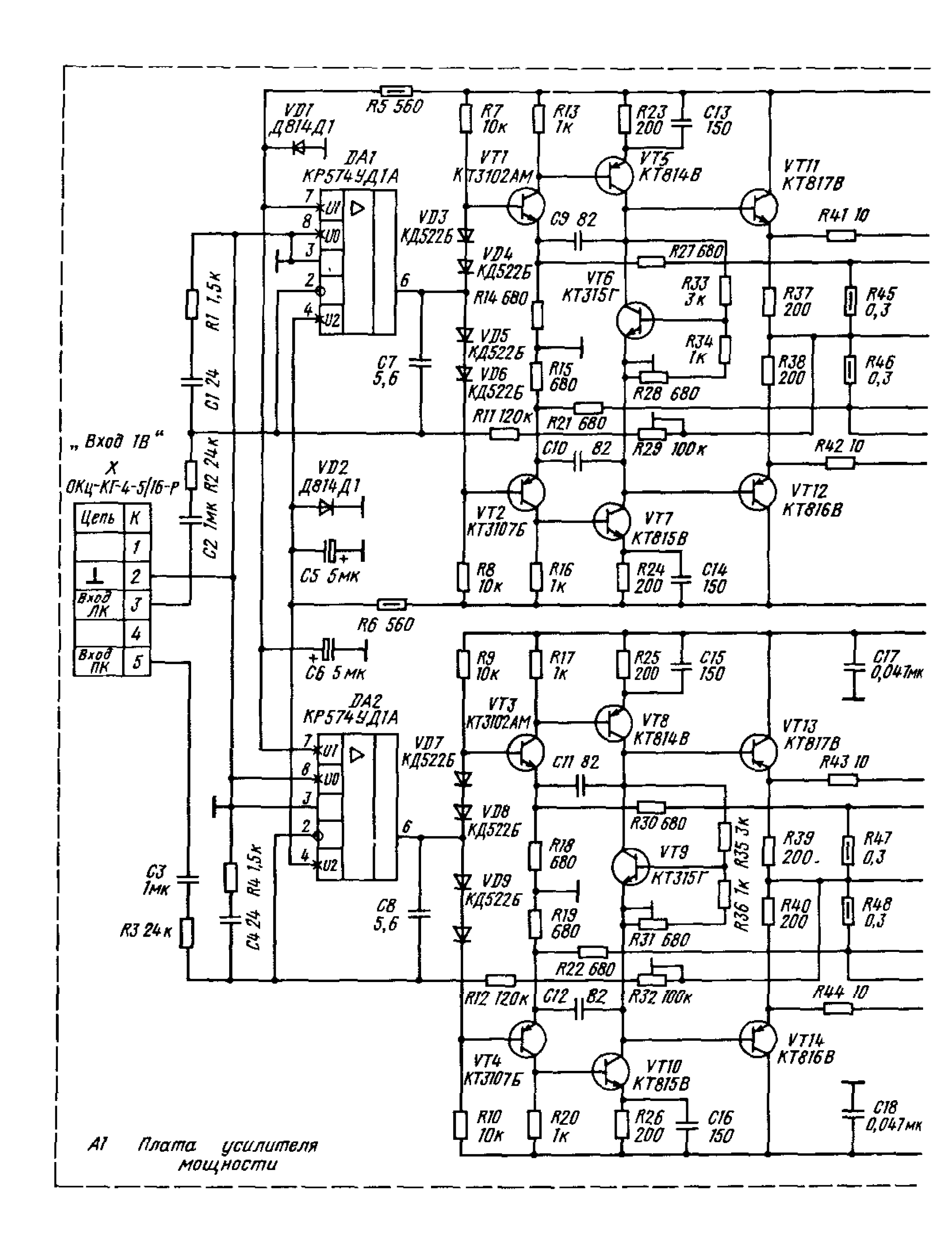
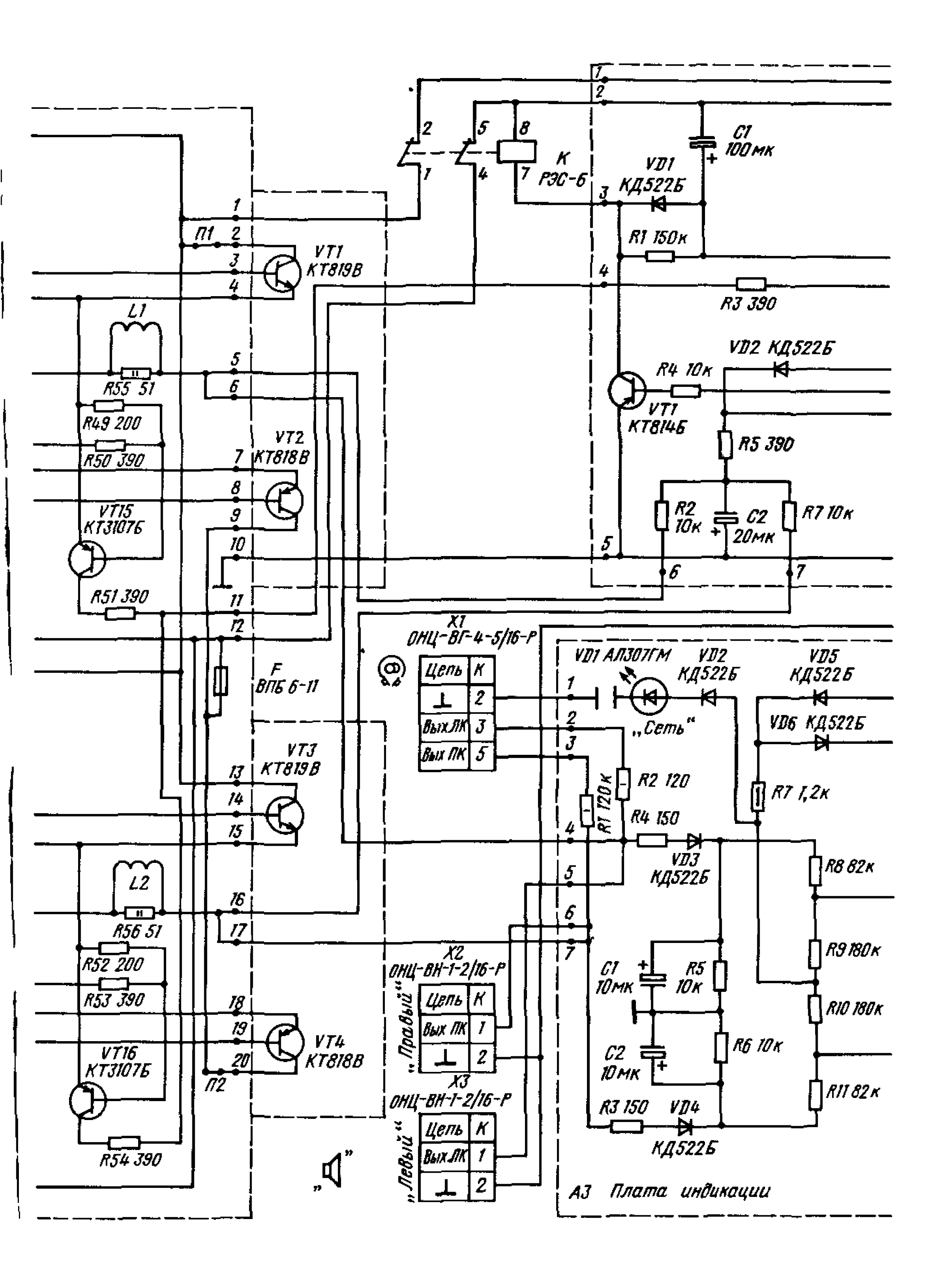


Рис. 3.11 Принципиальная электрическая схема блока УМ радиокомплекса «Ода-102-стерео»



C1 100мк
VD1 КД522Б
K РЭС-6
R1 150к
R3 390
VD2 КД522Б
R4 10к
VT1 КТ814Б
R5 390
R2 10к
C2 20мк
R7 10к
VT1 КТ819В
П1
L1
R55 51
R49 200
R50 390
VT2 КТ818В
VT15 КТ3107Б
R51 390
F ВПБ 6-11
X1 ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р
Цепь
К
Вых ЛК
Вых ПК
VD1 АЛ307ГМ
VD2 КД522Б
VD5 КД522Б
VD6 КД522Б
„Сеть"
R2 120
R1 120к
R7 1,2к
R4 150
VD3 КД522Б
R8 82к
R9 180к
R10 180к
R11 82к
VT3 КТ819В
L2
R56 51
R52 200
R53 390
VT16 КТ3107Б
R54 390
VT4 КТ818В
П2
X2 ОНЦ-ВН-1-2/16-Р
„Правый"
X3 ОНЦ-ВН-1-2/16-Р
„Левый"
C1 10мк
R5 10к
C2 10мк
R6 10к
R3 150
VD4 КД522Б
A3 Плата индикации

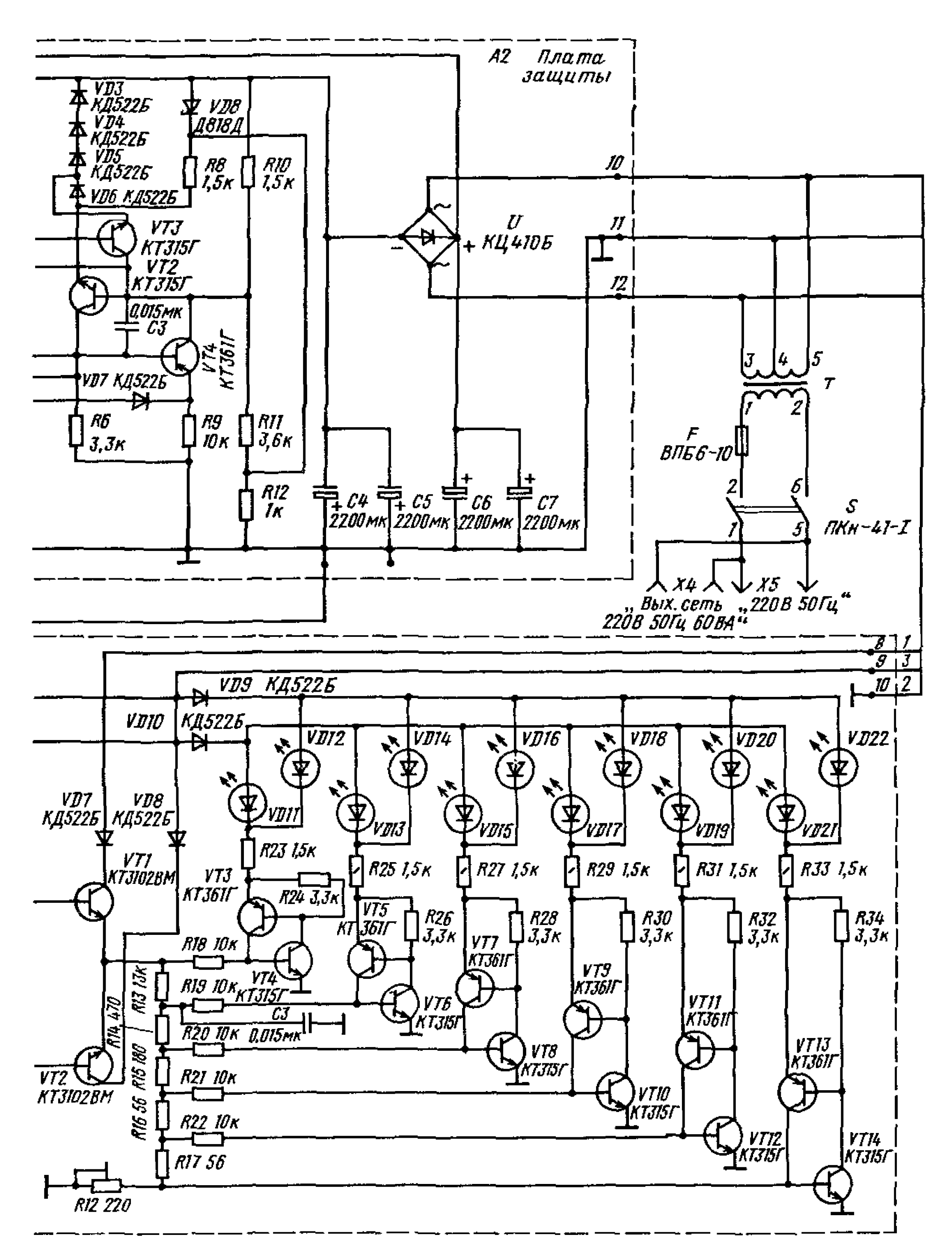



Рис. 3.11 (Окончание)

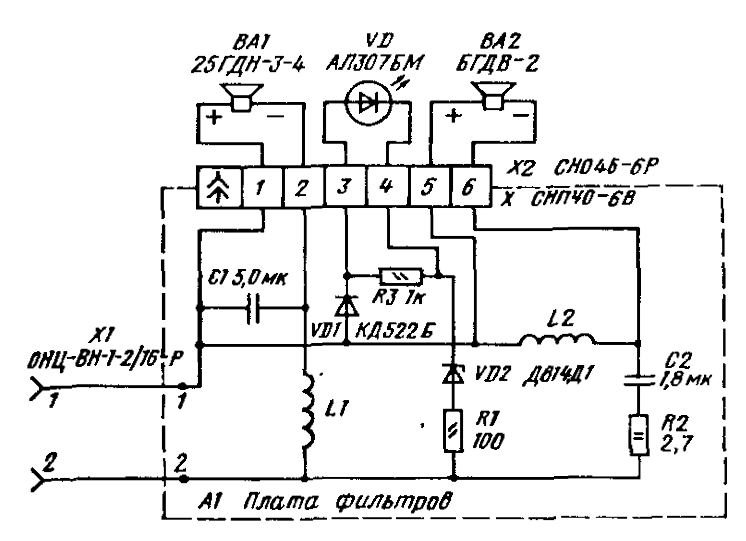



Рис. 3.12. Принципиальная электрическая схема АС радиокомплекса «Ода-102-стерео»

регулировками громкости, коммутатор входных сигналов, стабилизатор напряжения и соединители для подключения платы усилителя—корректора (A1), платы тембров (A4), платы индикации (A3), резисторов стереобаланса.

Двухканальный усилитель (A2) состоит из входных эмиттерных повторителей на транзисторах VT3 и VT4, отключаемого фильтра второго порядка и усилителя на микросхеме DA3 К157УД2. Подстроечные резисторы R31, R32 позволяют в небольших пределах регулировать напряжение на выходе усилителя.

С помощью переключателя S2 включаются фильтр ВЧ, S3 — режим «Моно», S4 — цепи тонкомпенсации, S5 — режим ступенчатого ослабления громкости.

Стабилизатор напряжения построен на транзисторах VT1, VT2 и стабилизаторах VD1, VD2. Коммутатор входных сигналов построен на микросхемах DA1 и DA2 (К190КТ2П), управляемых напряжением, коммутируемым переключателями S1.1 —S1.4.

Усилитель—корректор (A1) и регуляторы тембра (A4) построены на микросхемах DA1 К157УД2. Подстроечные резисторы R2, R4, расположенные на плате A1, позволяют регулировать чувствительность входа для подключения ЭПУ.

Плата индикации (A3) содержит светодиоды, которые показывают, какой вход включен.

Блок усилителя мощности (рис. 3.11) представляет собой двухканальный усилитель с устройством защиты от коротких замыканий в нагрузке, от протекания постоянного тока через нагрузку и устройством индикации выходной мощности. Каждый канал выполнен на десяти транзисторах, шести диодах и одной микросхеме (операционном усилителе DA1). На микросхеме выполнен усилитель напряжения с коэффициентом усиления 3, а на транзисторах выполнен оконечный каскад усиления мощности, имеющий коэффициент усиления по напряжению, равный 2. Ко входу операционного усилителя подключена цепь R2,R11, R29(R3,R12,R32), через которую осуществляется ООС по постоянному и переменному токам с выхода усилителя. В скобках указываются соответствующие элементы правого канала. Введение глубокой ООС уменьшает нелинейные искажения и значительно снижает выходное сопротивление усилителя, что дает возможность подключать низкоомную нагрузку непосредственно на выход УМ.

Переменным резистором R29 (R32) регулируется чувствительность УМ. Глубокая ОС обеспечивает высокую линейность УМ, низкий уровень собственных шумов. Через конденсаторы C17, C18 ослабляются помехи, проникающие из цепи питания УМ.

Устойчивость усилителя обеспечивается ООС, напряжение которой снимается с выхода операционного усилителя и через конденсатор C7 (C8) подается на вход операционного усилителя.

Цепь R1,C1 (R4,C4) также обеспечивает устойчивость усилителя к самовозбуждению. Стабилитроны VD1, VD2 обеспечивают стабилизацию напряжения питания операционного усилителя. Конденсаторы C9, C10 (C11, C12) устраняют возможность самовозбуждения УМ на высоких частотах. Усилитель напряжения выполнен на транзисторах VT1, VT2, VT5, VT7 (VT3, VT4, VT8, VT10). В коллекторной цепи двух последних транзисторов включен транзистор термостабилизации VT6 (VT9) режима работы

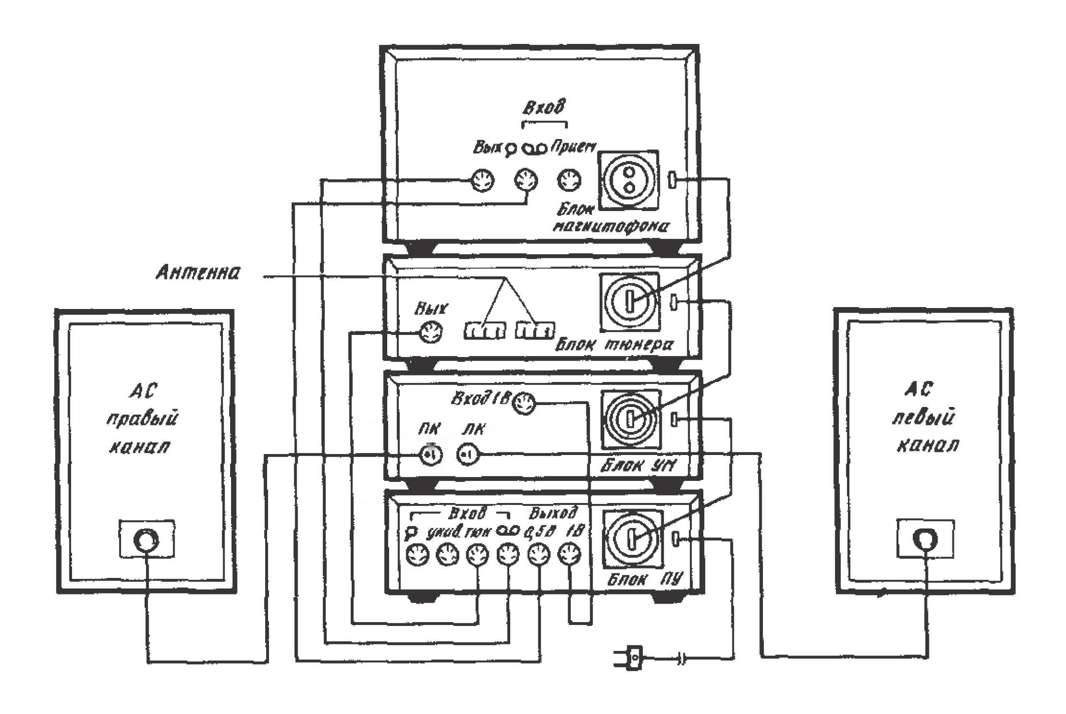



Рис. 3.13. Схема соединений блоков радиокомплекса «Ода-102-стерео»

*оконечного усилителя. Этот транзистор включен* в базовые цепи транзисторов VT11, VT12 и работает как регулируемое термосопротивление. Резистором R28 при настройке устанавливают ток покоя УМ, который должен составлять 10...20 мА.

Предоконечный усилитель выполнен на транзисторах VT11, VT12 (VT13, VT14). Он *обеспечивает мощность сигнала, необходимую* для работы оконечных транзисторов VT1, VT2 (VT3, VT4), установленных на радиаторах.

Резисторы R45, R46 (R47, R48) в цепях эмиттеров транзисторов выходного каскада служат для температурной стабилизации тока покоя и одновременно являются датчиками тока для устройства защиты усилителя от короткого замыкания в нагрузке.

Цепь L1,R55 (L2,R56) служит для предотвращения самовозбуждения усилителя на высоких частотах при емкостной нагрузке.

Выходное напряжение подается на выход левого канала (соединитель X3). Одновременно выходное напряжение через резисторы R1, R2 платы индикации A3 подается на выход для подключения стереотелефонов (соединитель X1) и устройство индикации выходного уровня.

Блок питания состоит из силового трансформатора T на тороидальном магнитопроводе, мостового выпрямителя V КЦ410Б *и фильтрующих конденсаторов* C4 —C7 (A2).

*Устройство индикации левого канала* выполнено на транзисторах VT1, VT3—VT14 и светодиодах VD12, VD14, VD16, VD18, VD20, VD22, напряжение питания производится от половины обмотки силового трансформатора (выводы 4, 5) через диоды VD7 и VD9. Таким образом, устройство работает половину периода напряжения питания для индикации выходного уровня *левого канала, а другую половину* периода для индикации выходного уровня правого канала. Резистором R12 регулируется загорание последних светодиодов при выходной мощности 25 Вт.

Устройство защиты (A2) выполнено на четырех транзисторах VT1 —VT4 и восьми диодах.

*В исходном состоянии, когда УМ включен,* транзисторы в плате защиты закрыты, ток через обмотку реле РЭС-6 не протекает, через контакты реле на плату УМ подается двухполярное напряжение питания.

При появлении на выходе УМ любого канала постоянного напряжения (допустим, отрицательного) это напряжение через элементы *R2 (либо R7), R5, VD2* прикладывается к базе транзистора VT4. Транзистор открывается и открывает транзистор VT2, который, в свою очередь, открывает транзистор VT1. В цепь коллектора VT1 включена обмотка реле РЭС-6. *Реле срабатывает, напряжение питания платы* УМ отключается, постоянное напряжение с

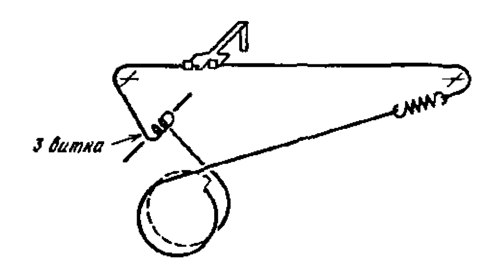



Рис. 3.14. Кинематическая схема верньерного устройства тюнера радиокомплекса «Ода-102-стерео»

выхода УМ пропадает, тем самым защищая АС от выхода из строя от постоянного напряжения.

Конденсатор С1 заряжается до напряжения, при котором открывается транзистор VT3, шунтируя и закрывая транзистор VT2. Транзистор VT1 также закрывается, реле отключается, и питание снова подается на плату УМ. Реле периодически срабатывает до тех пор, пока не будет устранена неисправность.

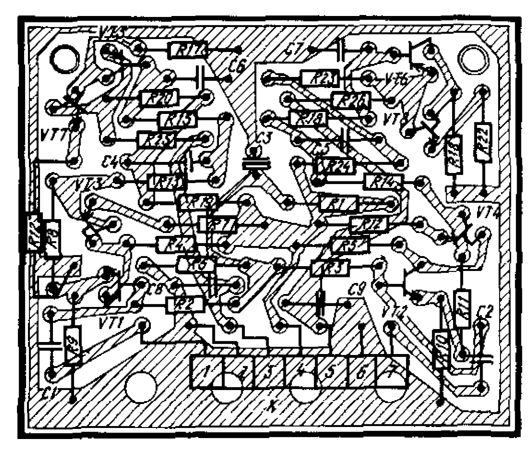
При появлении на выходе УМ положительного напряжения также срабатывает транзистор VT4 и процесс повторяется, как было описано выше.

При превышении мощности более 25 Вт или коротком замыкании в нагрузке ток резко возрастает через выходные транзисторы и напряжение на резисторах R45 и R46 увеличивается до открывания транзистора VT15, через который потечет ток на базу транзистора VT2 (А2), что приведет к срабатыванию реле, как было описано выше.

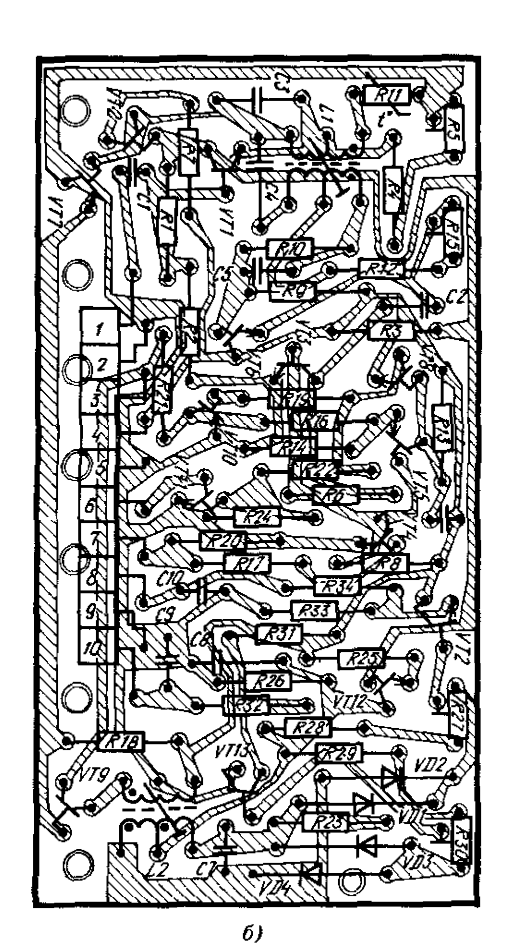
Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному току отдельных каскадов приведены на принципиальных схемах блоков радиокомплекса.

Акустические системы (15АС-213) радиокомплекса (рис. 3.12) двухполосные с устройством индикации перегрузок. Принципиальная электрическая схема содержит плату фильтров (А1), проходя через которые электрический сигнал разделяется по частотам на две полосы частот — НЧ и ВЧ. Эти частоты соответственно поступают на низкочастотную ВА1 и на высокочастотную ВА2 динамические головки. Частота раздела фильтров около 4 кГц. Фильтр нижних частот содержит элемент С1, L1, а ФВЧ — С2, L2. Резистор R2 выполняет функцию делителя напряжения. Устройство индикации перегрузок представляет собой пороговое устройство индикации входного напряжения, поступающего на АС. Резистор R1 является ограничителем тока, диод VD2 — пороговым элементом, диод VD1 используется в качестве выпрямителя, светодиод VD — в качестве индикатора перегрузки.

Конструкция. Радиокомплекс «Ода-102-стерео» состоит из отдельных блоков:

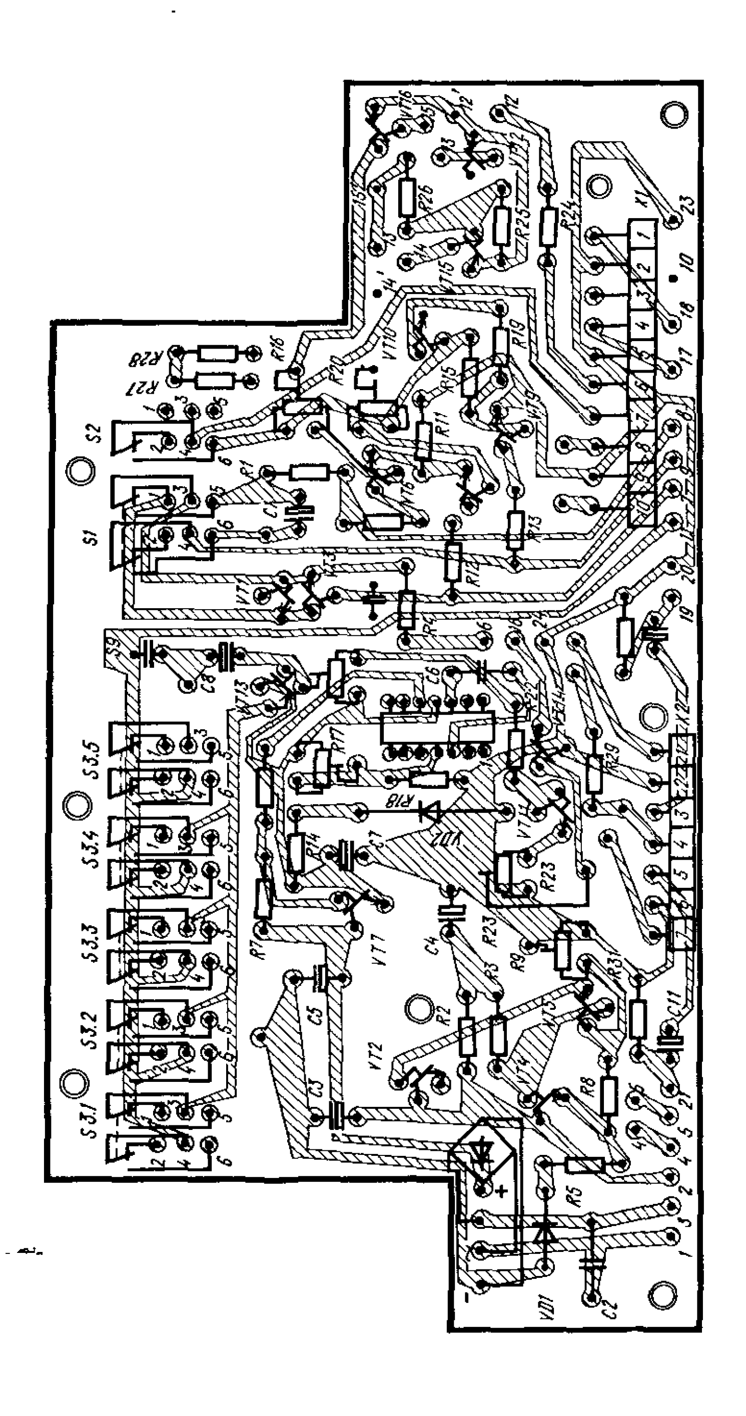


а)



б)

Рис 3.15 Расположение радиоэлементов на печатных платах блока тюнера:
*а* — фильтр НЧ; *б* — стереодекодер; *в* — плата объединительная;




*в)*

Рис 3.15 .

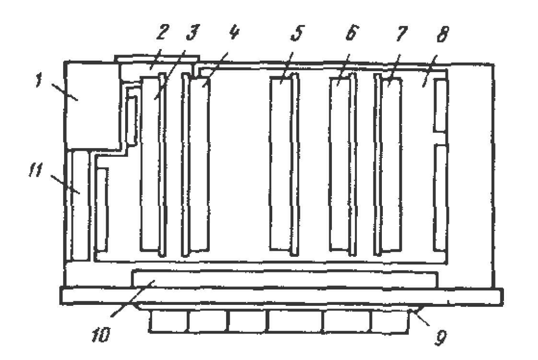



Рис. 3.16. Расположение плат и узлов на шасси магнитофона:
1 — силовой трансформатор в экранирующем кожухе (Т); 2 — сетевая розетка для подключения внешнего потребителя электроэнергии; 3 — плата ГСП и СДП (А5); 4 — плата УВ (А3); 5 — плата УЗ (А4); 6 — плата СШП (А6); 7 — плата УИТ (А7), 8 — плата объединительная (А2); 9 — плата индикатора уровня (А9); 10 — ЛПМ (А1), 11 — плата СН (А8)

тюнера, магнитофона, предварительного усилителя и УМ. Все блоки имеют одинаковый габаритный размер по ширине, а три (кроме магнитофона) и по высоте. Кроме того, в комплект входят две АС Схема соединений блоков и АС приведена на рис. 3.13

Все блоки конструктивно разделены на отдельные функциональные узлы, которые размещаются (или подсоединяются) к объединительной плате из фольгированного стеклотекстолита или (гетинакса).

Все органы управления и индикации размещены на передних панелях блоков, а соединители для подключения — на задней стенке (за исключением соединителя для подключения стереотелефонов — он расположен на передней панели блока магнитофона и УМ)

**Тюнер.** На металлическом шасси тюнера крепятся: плата резисторов фиксированных настроек; шкала настройки с лампочками подсветки, верньерное устройство с резистором настройки (рис. 3 14), светодиоды индикатора точной настройки, светодиод индикации «Стерео»; светодиод индикации включения сети. Объединительная плата изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита На ней размещены индикатор точной настройки, переключатель фиксированных настроек, устройство электропитания, ограничитель напряжения АПЧ, функциональные блоки СД-А-7 и ФНЧ-1. Расположение ЭРЭ на печатных платах тюнера

а)

Рис 3.17 Расположение радиоэлементов на печатных платах блока магнитофона:
*а* — усилитель воспроизведения; *б* — усилитель записи; *в* — плата ГСП и ДП; *г* — усилитель индикации и телефонов; *д* — плата объединительная, *е* — плата системы шумопонижения, ж — стабилизатор напряжения

б)

Рис. 3.17

в)

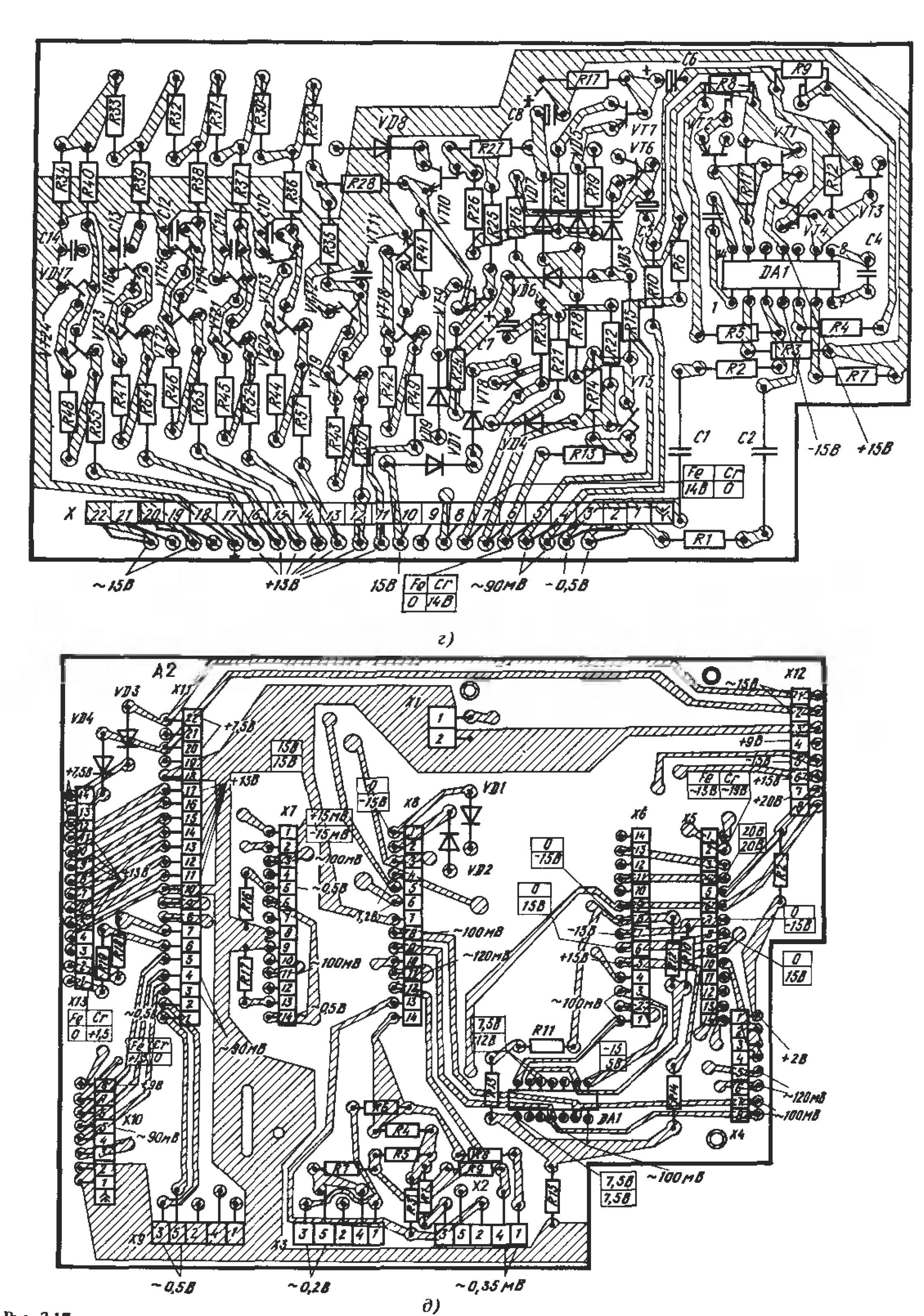
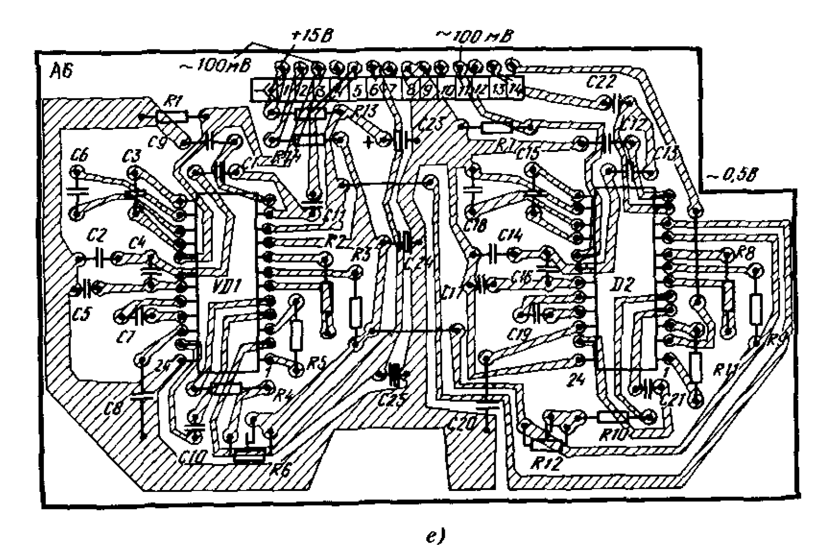
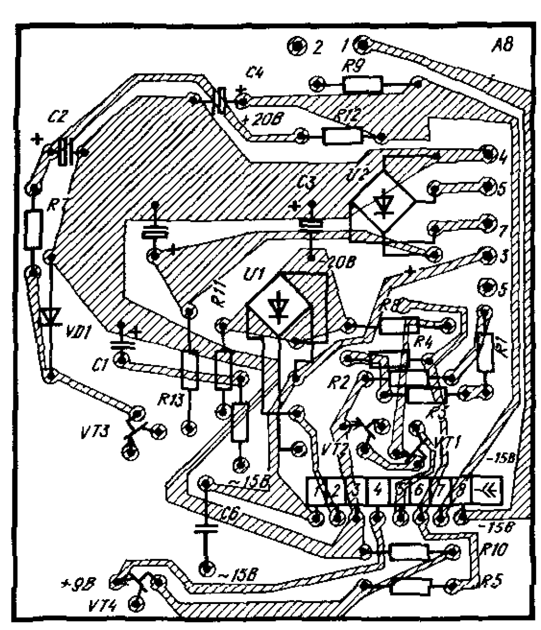


Рис. 3.17.



е)

Рис. 3.17.



ж)

Рис. 3.17.

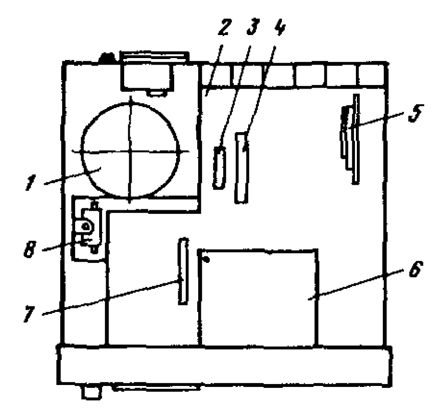


Рис. 3.18 Расположение плат, узлов и соединителей на шасси предварительного усилителя:
1 — силовой трансформатор; 2 — объединительная плата, 3, 4, 7 — соединители для подключения регулятора стереобаланса, платы тембров, светодиодных индикаторов; 5 — усилитель-корректор; 6 — плата тембров; 8 — сетевой предохранитель

показано на рис 3.15, *а—в* (платы блоков УКВ и ДЧМ приведены на рис 3.5, *б*, *в*).

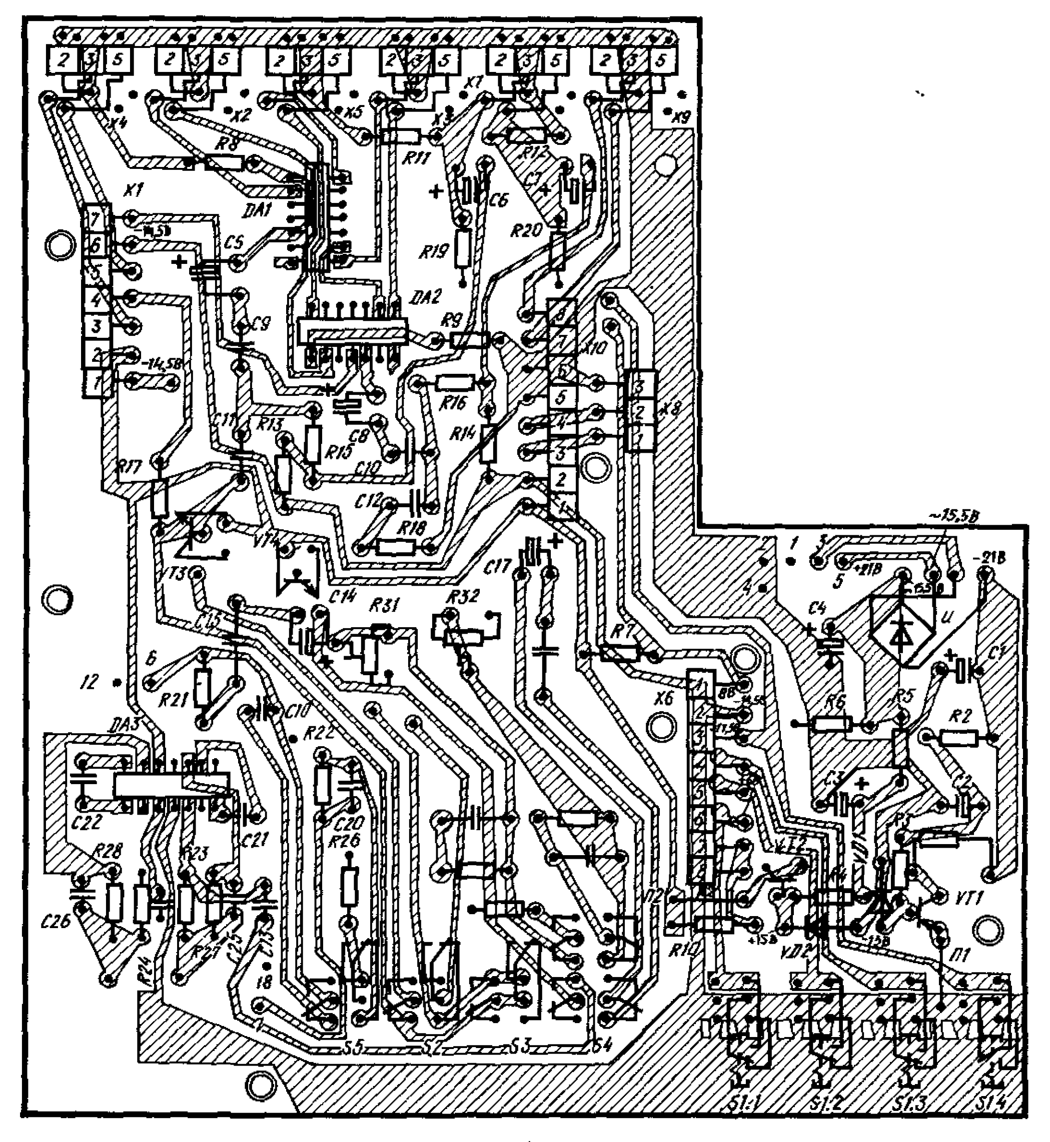
**Магнитофон.** Основным несущим элементом конструкции магнитофона является П-образное шасси. В передней части магнитофона расположен ЛПМ с клавишным устройством управления.

Основная часть электрической схемы магнитофона расположена на печатных платах, установленных на объединительной плате с помощью соединителя (рис. 3.16) Электрическое соединение объединительной платы с другими узлами также осуществляется с помощью соединителей и объемного монтажа

Лицевая панель магнитофона выполнена из ударопрочного полистирола и состоит из лицевой панели и накладки.

В верхней части магнитофона со стороны лицевой панели расположены светодиодные индикаторы уровня записи и воспроизведения и индикатор соответствия режима устройства примененному типу ленты

Кассетоприемник ЛПМ закрыт декоративной съемной прозрачной крышкой (для визуального контроля расхода ленты).



а)

Рис. 3.19. Расположение радиоэлементов на печатных платах блока предварительного усилителя:
*а* — плата объединительная; *б* — усилитель-корректор; *в* — плата тембров

Расположение ЭРЭ на печатных платах блока магнитофона показано на рис. 3.17,*а—ж*.

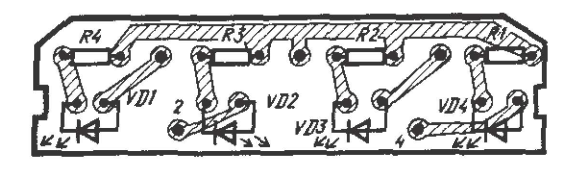
**Предварительный усилитель.** Передняя и задняя панели, боковые стенки и объединительная плата при соединении образуют жесткое шасси. Декоративная лицевая панель крепится к штампованной передней панели на защелках. Снаружи на шасси устанавливается П-образный кожух и поддон.

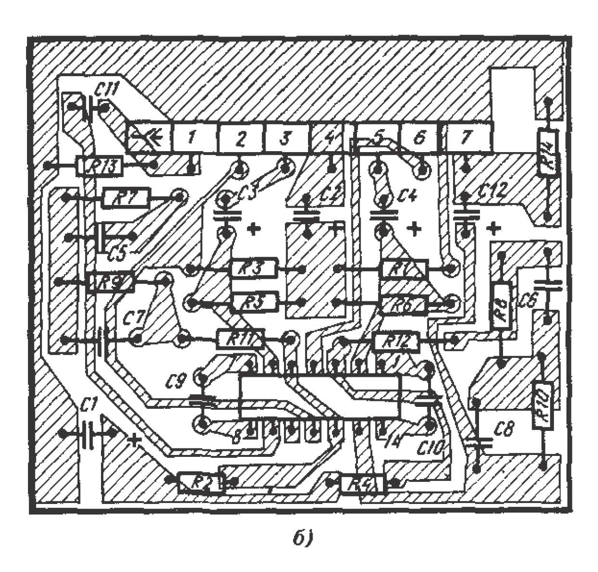
Расположение плат, узлов и соединителей на шасси усилителя при снятом кожухе показано на рис. 3.18.

Расположение ЭРЭ на печатных платах блока предварительного усилителя показано на рис. 3.19 *а—в*.

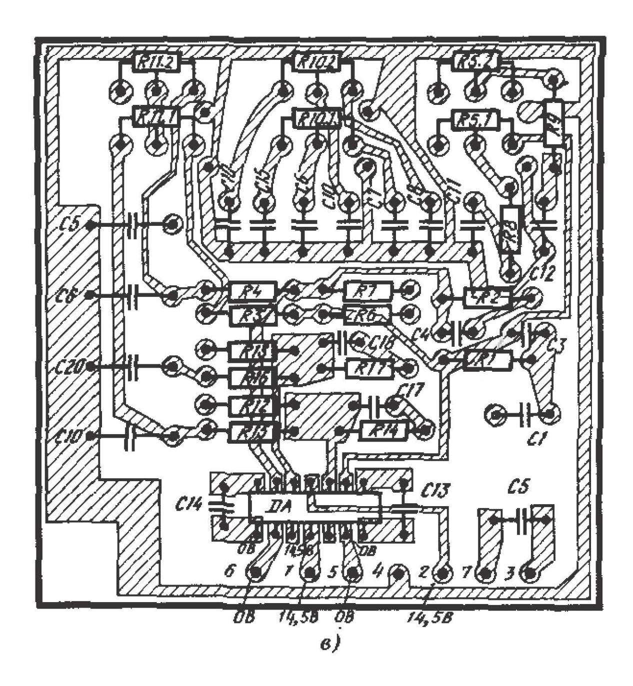
**Усилитель мощности.** Все элементы конструкции размещены на штампованном шасси с закрепленными к нему передней и задней панелями.

Декоративная лицевая панель крепится к штампованной передней панели на защелках. Снаружи на шасси устанавливается П-образный кожух с вентиляционными отверстиями и поддон.


R4
R3
R2
R1
VD1
VD2
VD3
VD4
2
4


C11
1
2
3
4
5
6
7
R13
R14
R7
C3
C2
C4
C12
C5
R9
R3
R1
R5
R6
C7
R11
R12
C9
C1
8
14
C10
C8
R10
C6
R2
R4

б)


R11.2
R10.2
R5.2
R11.1
R10.1
R5.1
R9
C5
C6
C20
C10
R4
R7
R3
R6
R2
C4
C3
R13
R16
C18
R17
R1
R12
R15
R14
C17
C1
C14
DA
C13
C5
0В
14,5В
6
1
5
4
2
7
3
0В
14,5В
0В
14,5В

в)

Рис. 3.19.

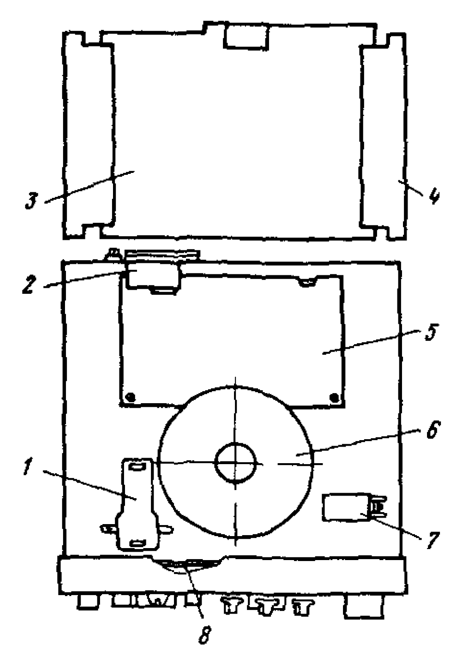



Рис 3 20 Расположение узлов и плат на шасси блока УМ 1 — колодка с предохранителями, 2 — сетевая розетка, 3 — плата УМ, 4 — радиаторы выходных транзисторов, 5 — плата защиты, 6 — сетевой трансформатор, 7 — реле, 8 — плата индикации

Расположение узлов и плат на шасси усилителя (при снятом кожухе в откинутой плате УМ) показано на рис 3 20 Расположение ЭРЭ на печатных платах блока УМ показано на рис 3 21, *а—в*

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформаторов приведены в табл 3 4 и 3 5

**Разборка и сборка блоков.** Разборка блоков осуществляется при обязательном их отключении от сети

**Порядок разборки блока тюнера.** Отвинтить два винта с боков блока и один винт сзади (под пломбой) Приподняв заднюю часть корпуса, снять кожух Отвинтив четыре винта, снять поддон Для снятия лицевой панели *необходимо снять ручку, отвинтить винт снизу,* за счет деформации верхней плоскости вывести отверткой защелки из квадратных отверстий шасси и снять с лицевой панели плату со светодиодами и светодиод — индикатор включения сети

**Порядок разборки блока магнитофона.** Снять кожух, который крепится к шасси пятью винтами (один из них, находящийся сзади, опломбирован) Отвернув все пять винтов и подняв заднюю часть кожуха, вывести из зацепления усик кожуха с прорезью передней панели Снять кожух

Для дальнейшей разборки магнитофона необходимо снять поддон, который крепится к шасси четырьмя винтами, один из которых *опломбирован Отвернуть все четыре винта,* после чего поддон снимается Открывается *доступ к сетевому предохранителю и контактам* объединительной платы

Для снятия крышки кассетоприемника необходимо открыть кассетоприемник нажатием соответствующей кнопки Вывести защелку крышки из зацепления с выступами кассетоприемника ЛПМ Закрывая кассетоприемник с одновременным перемещением крышки вниз (до упора при *полностью закрытом кассетоприемнике) и на* себя, снять крышку Установка крышки ведется при закрытом кассетоприемнике перемещением вверх до защелкивания за выступы кассетоприемника

Для снятия лицевой панели магнитофона необходимо снять ручки с резисторов уровня записи, вывести выступы верхней части лицевой панели из прорезей передней панели, снять *лицевую панель с шасси магнитофона*

Лицевую панель необходимо снимать с шасси только со снятым поддоном и крышкой кассетоприемника Жгут, идущий от плат индикации, должен быть отсоединен от объединительной платы

Разжав защелки, вынуть светодиод-индикатор включения сети Лицевая панель снимается вместе с платами индикации *и соединительным жгутом* Разжав соответствующие защелки, снять плату индикации уровня записи и воспроизведения и плату индикации типов ленты вместе с соединяющим их жгутом

Передняя панель крепится к шаси четырьмя винтами Отвернув винты, снять переднюю панель с шасси Панель связана с шасси проводами, идущими на сетевой выключатель При необходимости следует отпаять провода

Отвернуть четыре винта, крепящие ЛПМ к панели Отпаять провода, идущие на соединитель для подключения телефонов После этого снять ЛПМ со всеми подпаянными к нему жгутами Для крепления плат, установленных на объединительной плате, применена скоба, которая закреплена одним винтом к правой стенке шасси

Отвернув винт и переместив скобу вниз по фигурной прорези в левой стенке шасси, снять скобу После чего любая из пяти плат, установленных на объединительной плате, *может быть снята Только для снятия платы* УВ необходимо отсоединить от нее жгут, идущий с ЛПМ

Объединительная плата, установленная на кронштейне, крепится к шасси одним винтом с правой стороны Необходимо отсоединить все жгуты, подходящие к объединительной плате, отвернуть винт, которым она крепится к шасси, отжав рычаг режимов работы, также установленный на кронштейне, выдвинуть кронштейн с объединительной платой через окно в правой стенке шасси При необходимости это можно сделать с установлеными платами

При необходимости снятие остальных плат, силового трансформатора и других узлов производить отворачиванием соответствующих винтов крепления и отпаиванием подводящих проводников

**Порядок разборки блока предварительного усилителя.** Для снятия кожуха отвернуть четыре винта крепления кожуха на боковых стенках *кожуха и опломбированный винт, находящийся* на задней стенке усилителя Приподнять кожух

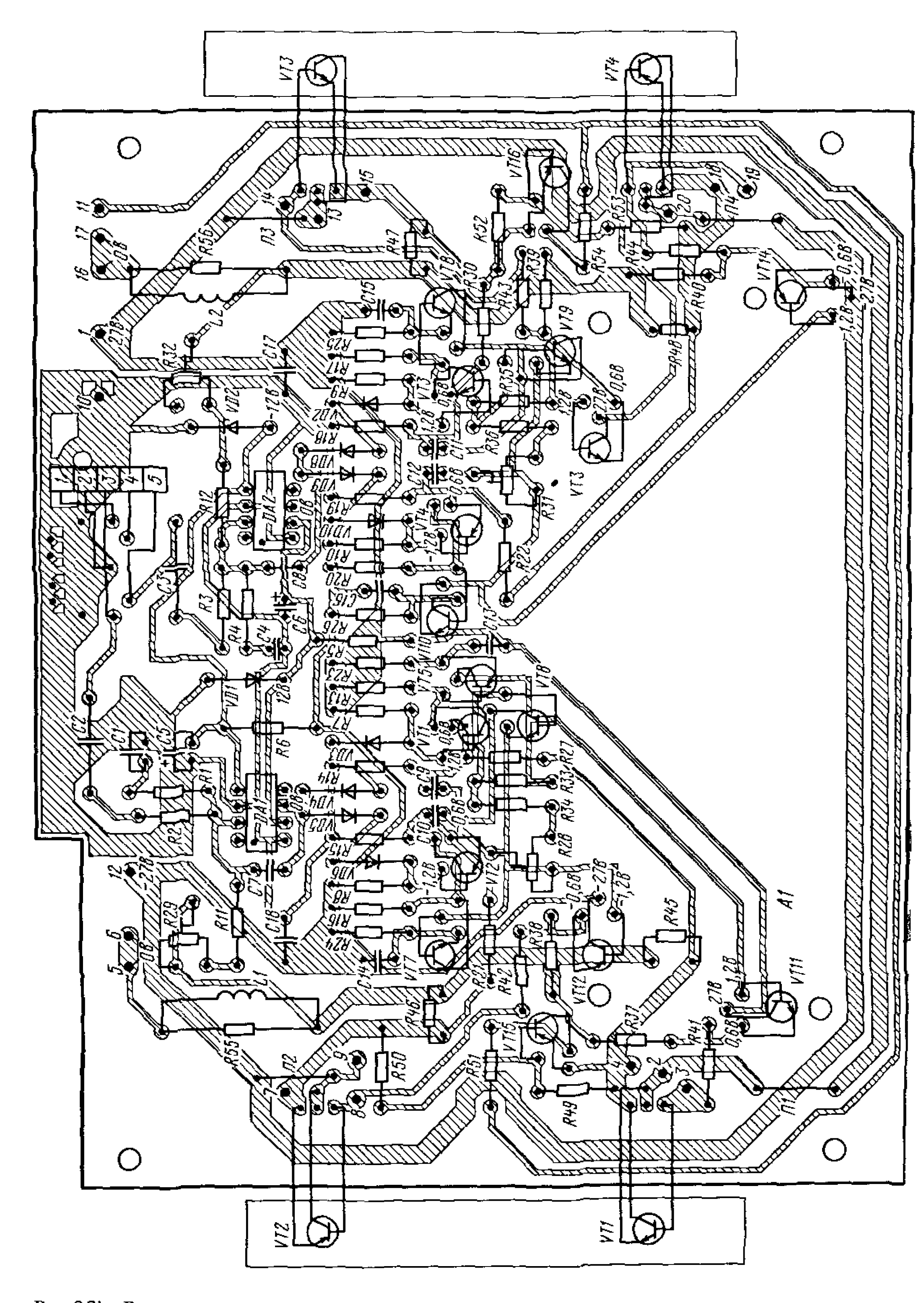
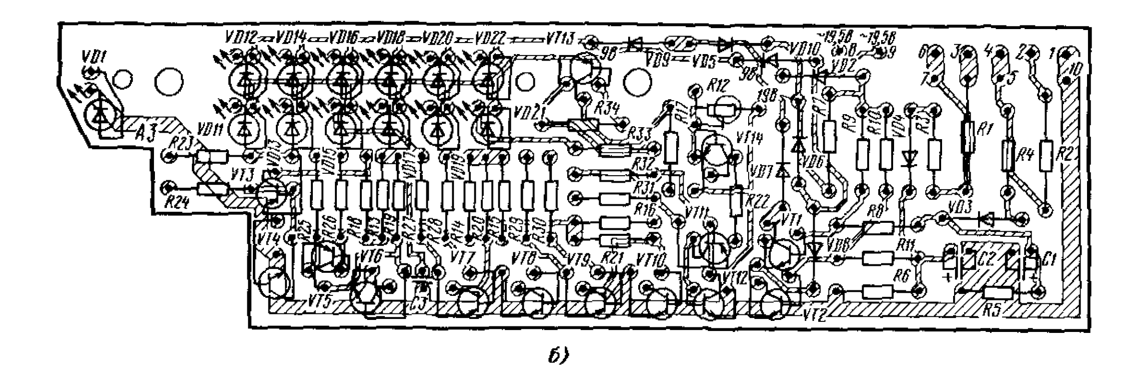


Рис. 3.21. Расположение радиоэлементов на печатных платах блока УМ:
*а* — плата УМ; *б* — плата индикации; *в* — плата защиты



б)

в)

Рис. 3.21

на заднюю часть и снять его. Для снятия поддона нужно отвернуть четыре винта крепления поддона по углам кожуха.

Для снятия лицевой панели необходимо снять ручки, отвернуть винт, крепящий панель к шасси снизу, вывести выступы верхней части лицевой панели из прорезей передней панели и снять лицевую панель. Лицевую панель снимать только со снятым поддоном и отсоединенным соединителем.

Для снятия элементов, установленных на передней панели, необходимо отпаять подходящие провода, отвернуть гайки или другие элементы крепления.

Для снятия объединительной платы необходимо снять кнопки с переключателей, усилитель—корректор, плату тембров, резистор регулировки громкости, отвернуть стойку крепления платы тембров, отпаять провода, идущие от силового трансформатора, отвернуть пять винтов крепления платы.

**Порядок разборки блока УМ.** Для снятия кожуха отвернуть четыре винта крепления кожуха на боковых стенках кожуха и опломбированный винт, расположенный на задней стенке усилителя. Приподнять кожух за заднюю часть и снять его. Для снятия поддона отвернуть четыре винта крепления поддона, расположенные по его углам. Для снятия лицевой панели необходимо отвернуть винт, крепящий панель к шасси снизу, вывести выступы верхней части лицевой панели из прорезей передней панели и снять лицевую панель. Лицевую панель снимать только со снятым поддоном.

Т а б л и ц а 3.4. Намоточные данные катушек индуктивности блоков радиокомплекса «Ода-102-стерео»

| Блок | Обозначение | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Тюнер: | L1.1 | | | | | |
| блок УКВ | L1.2 | | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | | Добротность 170 |
| | L2.1 | | | | | |
| | L2.2 | | 5 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | | |
| | L3.1 | | | | | |
| | L3.2 | | 4 1/4 | ПЭВТЛ-1 0,5 | | То же |
| | L4.1 | | 26 | ПЭВТЛ-1 0,16 | 1 мкГн | Добротность 70 |
| | L4.2 | | | | | |
| Блок ДЧМ | L1.1 | | 5 | ПЭВТЛ-1 0,125 | 1 мкГн | Добротность 100 |
| | L1.2 | | 10 | ПЭВТЛ-1 0,125 | | |
| Блок СД | L1.1 | 5—1—6 | | ПЭВ-1 0,08 | 2,5 мГн | Добротность 21 |
| | L1.2 | 2—4—3 | | | | |
| | L2.1 | 3—4 | 2×90 | ПЭВТЛ-2 0,1 | | |
| | L2.2 | 2—1—5 | 2×300 | ПЭВТЛ-2 0,08 | 14 мГн | Сопротивление постоянному току 80 Ом |
| Магнитофон: | L | 1—2—3 | 45+70 | ПЭВ-2 0,16 | | |
| ГСП и СДП | | 4—5—6 | 20+20 | ПЭВ-2 0,16 | | |
| УМ | L1,L2 | | 1 слой | ПЭВ-2 0,45 | | |
| | L1 | | 113 | ПЭВ-2 0,8 | 1 МГн | |
| | L2 | | 71 | ПЭВ-2 0,8 | 0,42 мГн | |

Т а б л и ц а 3.5. Намоточные данные силовых трансформаторов блоков радиокомплекса «Ода-102-стерео»

| Блок | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление постоянному току, Ом |
|---|---|---|---|---|
| Тюнер | 1—2 | 3400 | ПЭВ-2 0,16 | 200 |
| | 3—4 | 243 | ПЭВ-2 0,315 | 2 |
| | 4—5 | 243 | ПЭВ-2 0,315 | 2 |
| | 6—7 | 170 | ПЭВ-2 0,315 | 1 |
| Магнитофон | 1—2 | 3500 | ПЭВ-2 0,16 | |

Таблица 3.5. (Окончание)

| Блок | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление постоянному току, Ом |
|---|---|---|---|---|
| | 3—4—5 | 250+250 | ПЭВ-2 0,4 | |
| | 6—7 | 176 | ПЭВ-2 0,4 | |
| Предварительный усилитель | 1—2 | 3400 | ПЭВ-2 0,16 | 200 |
| | 3—4 | 243 | ПЭВ-2 0,315 | 2 |
| | 4—5 | 243 | ПЭВ-2 0,315 | 2 |
| | 6—7 | 170 | ПЭВ-2 0.315 | 1 |
| Усилитель мощности | 1—2 | 1400 | ПЭВ-2 0,355 | |
| | 3—4 | 112 | ПЭВ-2 1 | |
| | 4—5 | 112 | ПЭВ-2 1 | |

Таблица 3.6. Возможные неисправности радиокомплекса «Ода-102-стерео» и способы их устранения

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы выявления и устранения неисправности |
|---|---|---|
| | *Блок тюнера* | |
| Не работает индикатор точной настройки | Вышел из строя оксидный конденсатор C15 в блоке ДЧМ либо C6 в объединительной плате | Проверить и сменить соответствующий конденсатор |
| При работе радиостанции прослушивается сильный фон | Неисправен оксидный конденсатор C5 в блоке питания тюнера | Проверить исправность оксидного конденсатора. При необходимости заменить его |
| Постоянно светится индикатор «Стерео» | Вышел из строя транзистор V8 или V11 в блоке стереодекодера | Проверить и сменить транзистор |
| | *Блок магнитофона* | |
| Малый уровень воспроизведения | Загрязнены рабочие поверхности универсальной головки. Нарушена начальная установка универсальной головки. Неисправны конденсаторы C9, C10 в плате УВ, C11, C22 в плате СШП. Нарушена первоначальная установка резисторов R21, R23 в плате УВ | Снять декоративную крышку кассетоприемника, промыть рабочие поверхности головок и выставить универсальную головку по углу наклона. Заменить конденсаторы. Отрегулировать резисторами R21, R23, уровень воспроизведения |
| Большие искажения в режиме воспроизведения | Неисправность платы усилителя воспроизведения. Неисправность микросхемы DA1 на плате объединительной. Неисправность платы СШП | Проверить работу платы УВ. Проверить режимы микросхемы на управляющих входах. Заменить микросхему. Проверить работу платы СШП |

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы выявления и устранения неисправности |
|---|---|---|
| Относительный уровень помех больше допустимого | Вышли из строя конденсаторы С9, С10 в плате УВ (большой ток утечки). Обрыв экранирующих проводников универсальной головки. Намагничена универсальная головка | Заменить конденсаторы. Проверить наличие контакта в соединителях Х3, подключенных к плате УВ, и подведенные к нему проводники. Размагнитить универсальную головку |
| Не работает индикатор уровня. Сигнал на выходе присутствует и не искажен | Обрыв конденсаторов С5, С6 в плате УИТ. Отказ транзисторов VT6, VT7 или диодов VD3, VD5 — VD7 в плате УИТ. Пробой конденсаторов С7, С8 в плате УИТ. Отказ транзисторов VT9, VT10 или диодов VD8, VD9. Отказ диодов VD3, VD4 на объединительной плате. Отсутствие контакта в соединителе Х5 или обрыв провода питания платы ИУ | Проверить и заменить отказавший элемент. Проверить диоды и заменить отказавший. Проверить наличие контакта в соединителе и целостность проводников |
| Уровень записи по индикаторам выставляется, запись не производится | Не работает микросхема DA2 в плате УЗ. Не подключается универсальная головка к выходу УЗ через переключатель платы УВ | Проверить работу УЗ и подключение головки к его выходу |
| Запись производится с большими искажениями. Старая запись не стирается | Не работает ГСП. Не поступает управляющее напряжение на вывод 9 микросхемы DA1 платы ГСП и СДП. Не работает стабилизатор микросхемы DA1. Пробой перехода коллектор-эмиттер транзистора VT3 платы ГСП и СДП. Нет контакта в соединителе Х1 объединительной платы для подключения стирающей головки. Отказ одного из транзисторов ГСП в микросхеме DA1. Обрыв в обмотках трансформатора ГСП. Отказ одного из каналов микросхемы DA2 в СДП | Проверить элементы, найти неисправный и заменить его |
| | *Блок предварительного усилителя* | |
| При подключении в сеть не загорается индикатор включения сети, сигнал не проходит | Перегорел сетевой предохранитель, неисправен стабилизатор питания | Вскрыть усилитель, проверить сетевой предохранитель, проверить исправность VD1, VD2, VT1, VT2 и в случае неисправности заменить |
| При включении в сеть не загорается индикатор включения сети, сигнал проходит | Нарушен контакт в соединителях Х6, Х3 или неисправен светодиод VD | Проверить исправность светодиода и в случае неисправности заменить. Пропаять контакт соединителя Х6 или протереть спиртом |

Таблица 3.6. (Окончание)

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы выявления и устранения неисправности |
|---|---|---|
| При включении в сеть индикатор загорается, сигнал не проходит по обоим каналам со всех входов | Неисправны коммутаторы DA1 и DA2, микросхема DA3 в плате объединительной или микросхема DA1 плате тембров | Проверить исправность указанных элементов и в случае неисправности заменить |
| Мало выходное напряжение при работе с входов «Унив» «Тюнер» и подключение магнитофона | Нарушена первоначальная установка подстроечных резисторов R31, R32 на объединительной плате | Выставить подстроечными резисторами R31 (ЛК) или R32 (ПК) номинальное значение выходного напряжения |
| Мало выходное напряжение при работе с входа подключения ЭПУ | Нарушена первоначальная установка подстроечных резисторов R2, R4 на плате усилителя корректора | Выставить подстроечными резисторами R2 (ЛК) или R4 (ПК) номинальное значение выходного напряжения |
| Искажения при работе с любого входа, тускло светятся светодиодные индикаторы | Мало напряжение питания | Проверить VD2, VT2 на объединительной плате и при необходимости заменить |
| Искажения при работе с любого входа, индикаторы светятся нормально | Неисправны транзисторы VT3 (ЛК) и VT4 (ПК) в объединительной плате | Проверить указанные транзисторы и при необходимости заменить |
| Проникает сигнал при включенном входе по одному или обоим каналам | Неисправны коммутаторы DA1 или DA2 на объединительной плате | Заменить указанные коммутаторы |
| | *Блок усилителя мощности* | |
| Усилитель мощности включен. Индикатор включения не горит | Отсутствует переменное напряжение | Проверить предохранитель F, тумблер включения, диоды VD5, VD6, VD2, светодиод VD1, резистор R7 |
| *Индикатор включения горит.* Акустические системы не работают | *Отсутствует постоянное напряжение питания* | *Проверить наличие напряжения* в цепи плюса и минуса. Проверить реле РЭС-6, контакты реле 1—2, 4—5. Проверить переключатель выхода. Проверить АС |
| Отсутствует сигнал на выходе для подключения стереотелефонов | Неисправен соединитель X1 | Проверить соединитель X1. Проверить резисторы R1, R2 в плате индикации. Проверить входной соединитель X |
| С одного из каналов идет искаженный звук | Проходит одна полуволна | Проверить на обрыв переходов выходные транзисторы VT1—VT4 |
| | *Акустические системы* | |
| Отсутствие воспроизведения звука | Обрыв в соединительном шнуре, плохой контакт в соединителе для подключения АС к УМ, обрыв в цепи, вышли из строя громкоговорители | Проверить исправность шнура и надежность контактов соединителя. Снять заднюю стенку и проверить надежность контактов в соединителях. Проверить монтаж на обрыв, исправность громкоговорителей, отсоединив соединитель. Устранить обрыв и пропаять дефектную пайку, заменить неисправные громкоговорители, соединитель для подключения АС к УМ |

Таблица 3.6. (Окончание)

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Способы выявления и устранения неисправности |
|---|---|---|
| Нет воспроизведения ВЧ или очень мало, НЧ присутствуют | Неисправен ВЧ динамик, неисправен конденсатор С в фильтре ВЧ, короткое замыкание выводов ВЧ динамика, обрыв в цепи ВЧ динамика | Снять заднюю стенку, снять ВЧ динамик, проверить исправность динамика, пайку выводов на обрыв и короткое замыкание, снять плату фильтров, проверить ее на обрыв и короткое замыкание, в цепи фильтров ВЧ, проверить исправность конденсатора С. Неисправные элементы заменить |
| Прослушивается на ВЧ дребезг | Подгорела катушка ВЧ динамика | Снять заднюю стенку, снять ВЧ громкоговоритель, проверить сопротивление катушки. Неисправный громкоговоритель заменить |
| Прослушивается на НЧ дребезг | Неплотно прижата лицевая панель, рассыпалась или слетела катушка НЧ громкоговорителя | Прижать лицевую панель Если дребезг не пропадает, снять лицевую панель и прослушать АС без нее. Если дребезг остался, снять заднюю стенку, снять громкоговоритель НЧ, проверить его исправность. Неисправный громкоговоритель заменить |
| Не загорается индикатор перегрузок | Неисправен светодиод АЛ307БМ стабилитрон Д814Д, диод КД522Б | Снять заднюю стенку, проверить исправность светодиода и стабилитрона, диода. Неисправные стабилитрон, диод заменить, сняв плату фильтров. Неисправный светодиод заменить в лицевую панель |

Для снятия платы индикации выходной мощности с колодкой необходимо отвернуть два самонарезных винта. Чтобы привести плату с радиаторами в ремонтное положение, необходимо отвернуть три винта с каждой боковой стенки, крепящие радиаторы к ним (не отвинчивая верхние винты, расположенные у задней стенки), и отвернуть винт на задней стенке, крепящий к ней плату с помощью скобы. Для снятия этой платы необходимо отвернуть два оставшихся винта и отпаять все провода, идущие к плате.

Для снятия силового трансформатора необходимо отвернуть винт, крепящий трансформатор с кожухом к шасси, предварительно отпаяв провода.

Порядок разборки АС. Для получения доступа к внутренним элементам конструкции АС необходимо снять заднюю стенку, отвернув шесть винтов и выведя из зацепления соединитель, соединяющий элементы устройства, расположенные на задней и внутри корпуса. Отвернуть четыре винта и снять лицевую панель.

Индикатор перегрузки крепится к корпусу и герметизируется с помощью резиновой втулки, которая вставляется в отверстие на передней стенке корпуса и поджимается лицевой панелью. При снятии лицевой панели аккуратно выдавить с внутренней стороны корпуса индикатор вместе со втулкой, отпаять провода, соединяющие его с платой фильтров и вынуть светодиод из втулки.

Плату фильтров и гнездо подключения АС можно снять, отвернув соответствующие винты и отпаяв провода.

Сборку блоков производят в обратном порядке.

В табл. 3.6 приведены возможные неисправности радиокомплекса «Ода-102-стерео» и способы их устранения.

## Раздел 4
# ЭЛЕКТРОФОНЫ

## «Икар-303»

«Икар-303» — монофонический электрофон третьей группы сложности, предназначен для воспроизведения монофонических грамзаписей, записи на подключаемый магнитофон, а также для прослушивания радиопередач, транслируемых по сети проводного вещания В электрофоне применено электропроигрывающее устройство ЗЭПУ-48 с головкой звукоснимателя ГЗП-310

Электрофон имеет (рис 4 1) плавную регулировку громкости и тембра по верхним ЗЧ, переключатель частоты вращения диска, переключатель формата используемой грампластинки, микролифт, индикатор включения сети питания

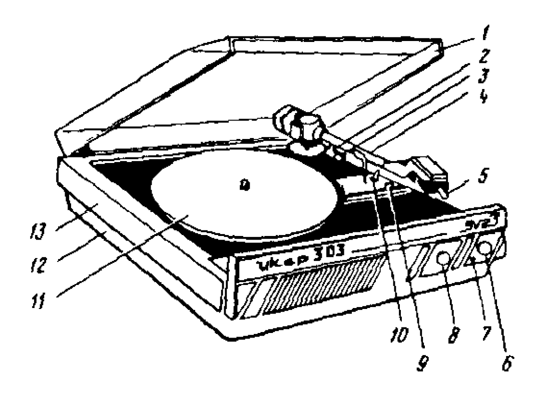



Рис 4 I Электрофон «Икар-303»

1 — крышка, 2 — переключатель форматов концевого выключателя, 3 — переключатель частоты вращения диска ЭПУ, 4 — тонарм, 5 — головка звукоснимателя, 6 — ручка включения электрофона и РГ; 7 — индикатор включения сети, 8 — регулятор тембра, 9 — кнопка «Пуск-стоп», 10 — ручка микролифта, 11 — диск ЭПУ, 12 — поддон, 13 — корпус

В электрофоне предусмотрено гнездо для подключения сети проводного вещания и магнитофона на запись

Акустическая система электрофона встроенная, состоит из головки громкоговорителя ЗГДШ-2 Питание электрофона осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В

### Технические характеристики

| | |
|---|---|
| Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению при неравномерности не более 14 дБ, Гц, не уже | 125 10 000 |
| Номинальная выходная мощность тракта воспроизведения грамзаписи, Вт | 1,5 |
| Максимальная выходная мощность, Вт, не менее | 3 |
| Номинальная частота вращения диска, об/мин | 33,33, 45,11 |
| Коэффициент детонации, %, не более | 0,25 |
| Уровень фона и наводок всего тракта ЭФ, дБ, не хуже | 43 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 20 |
| Габаритные размеры электрофона, мм, не более | 375×350××135 |
| Масса, кг, не более | 6 |

Принципиальная схема Электрофон содержит (рис 4 2) УЗЧ, электропроигрывающее устройство З-ЭПУ-48, силовой трансформатор, индикатор включения сети

Тракт УЗЧ выполнен на микросхеме DA1(К174УН7) и транзисторе VT1 (КТ 315Г)

Транзистор VT1 обеспечивает согласование высокого выходного сопротивления головки звукоснимателя с входным сопротивлением регуляторов громкости и тембра Основное усиление сигнала осуществляется микросхемой DA1 Сигнал ЗЧ подается с РРГ (R10) на вход микросхемы (на вывод 10) Отрицательная обратная связь обеспечивается как элементами внутри микросхемы, так и внешними цепями (С9, R15, С11, R16)

Сигнал для записи на магнитофон с выхода эмиттерного повторителя через резистор R5 поступает на контакты 1 и 2 соединителя XS1 Сигнал с сети проводного вещания поступает на контакты 5 и 4 этого же соединителя

Принципиальная электрическая схема ЭПУ (рис 4 3) состоит из двигателя М1 с фазосдвигающими конденсаторами С1 и С2, выпрямителя VD3, электронного выключателя на тиристоре VS1, концевого выключателя на герконе SQ1 и магните Y1, замыкателя выводов головки ЗС на транзисторе VT1 и опорном стабилитроне VD4

В ЭПУ применен синхронный двигатель переменного тока с номинальным напряжением питания 6 В и частотой вращения 375 об/мин

Запуск и останов двигателя осуществляется поочередным нажатием кнопки «Пуск — Стоп» (SA1) Останов двигателя происходит также и при приближении магнита Y1 к геркону концевого выключателя SQ1 Изменение первоначального расстояния между магнитом и герконом производится переключателем форматов пластинок

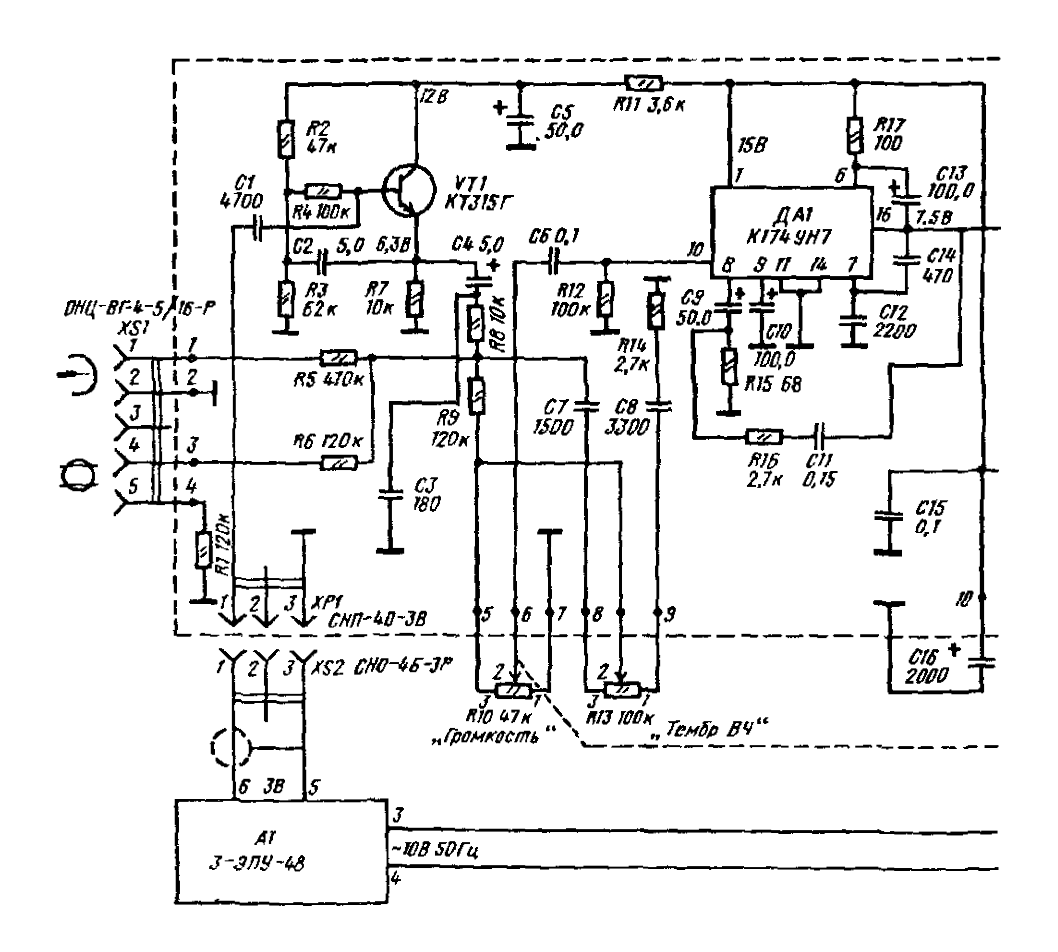



*Рис. 4.2. Принципиальная электрическая схема электрофона «Икар-303»*

Диоды VD1 и VD2 обеспечивают защиту фазосдвигающих конденсаторов C1 и C2 от обратного напряжения.

*Питание каскадов ЭПУ осуществляется* подачей переменного напряжения 10 В с обмотки силового трансформатора TV1. При разомкнутых контактах выключателя SA1 (*«Пуск — Стоп»*) ЭПУ *тиристор* VS1 *не* проводит ток и ЭПУ находится в состоянии «Стоп». Напряжение питания через резистор R6 поступает на базу транзистора VT1. Каскад на *транзисторе* VT1 *через конденсатор* C6 и стабилитрон VD4 обеспечивает замыкание выводов головки звукоснимателя 3B1.

При замкнутых контактах переключателя SA1 *напряжение с конденсатора* C5 поступает на управляющий электрод тиристора VS1 и включает его, переводя устройство в состояние «Пуск». При этом напряжение на аноде тиристора падает до 1,2 ... 1,5 В и закрывает транзистор VT1, размыкая выводы 3B1.

При замыкании геркона SQ1 концевого выключателя или при повторном нажатии кнопки «Пуск — Стоп» к аноду тиристора *подключаются разряженные конденсаторы* C4, C6, которые кратковременно обесточивают тиристор и выключают его. Шунтирующий резистор R4 и ограничивающий резистор R5 предотвращают самопроизвольное включение тиристора.

Режимы работы транзисторов и микросхемы по постоянному току приведены на принципиальных схемах (см. рис. 4.2, 4.3). Напряжения могут отличаться от указанных на схеме на ± 15%. Режимы устройства измерены вольтметром, имеющим входное сопротивление, не менее 100 кОм. Напряжения на электродах обозначены (см. рис 4.3) числитель — ЭПУ «Выключено», знаменатель — ЭПУ «Включено»

**Конструкция** *Электрофон состоит из* поддона и пластмассового корпуса, в котором смонтировано электропроигрывающее

Рис. 4.2 (Окончание)

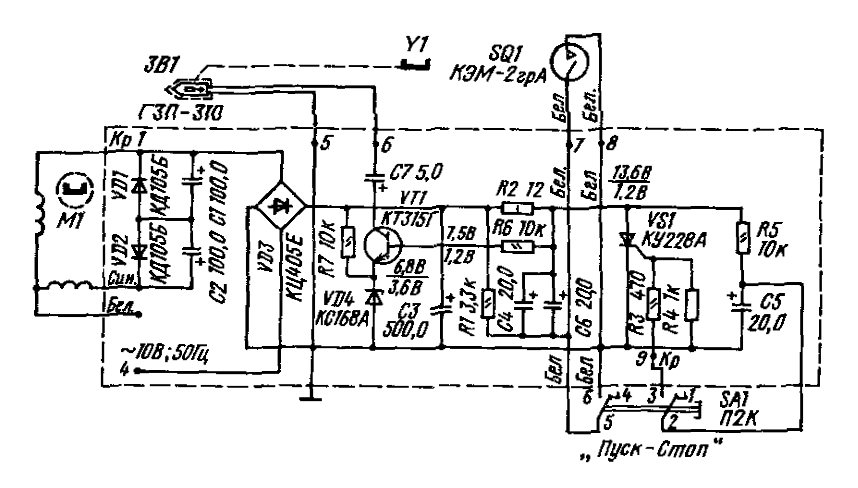



Рис. 4.3. Принципиальная электрическая схема 3-ЭПУ-48

5 Зак 1235

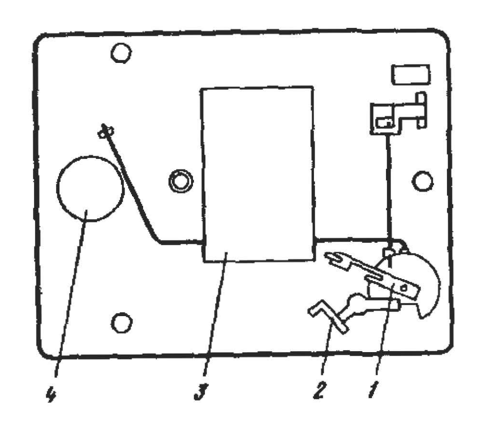



Рис. 4.4. Расположение узлов на панели ЭПУ:
1 — рычаг с магнитом; 2 — рычаг с герконом; 3 — плата печатная; 4 — двигатель

устройство 3-ЭПУ-48. Сверху электрофон закрыт съемной крышкой.

Электропроигрывающее устройство конструктивно состоит из штампованной стальной панели, на которой размещены узел *привода диска ЭПУ, звукосниматель, органы* управления и плата ЭПУ.

Вращение от двигателя к шкиву, на котором закреплен диск ЭПУ, передается с помощью резинового ремня. Переключение частоты вращения производится изменением положения ремня относительно насадки на оси двигателя.

Подъем и опускание звукоснимателя осуществляется ручкой микролифта. Расположение узлов и блоков ЭПУ на обратной стороне панели приведено на рис. 4.4.

Печатные платы электрофона и ЭПУ выполнены из одностороннего фольгированного гетинакса. Расположение ЭРЭ на печатных платах показано на рис. 4.5.

Намоточные данные катушек двигателя и силового трансформатора электрофона приведены в табл. 4.1.

*а)*

Рис. 4.5 Расположение радиоэлементов на печатных платах электрофона «Икар-303»:
*а* — плата УЗЧ; *б* — плата ЭПУ

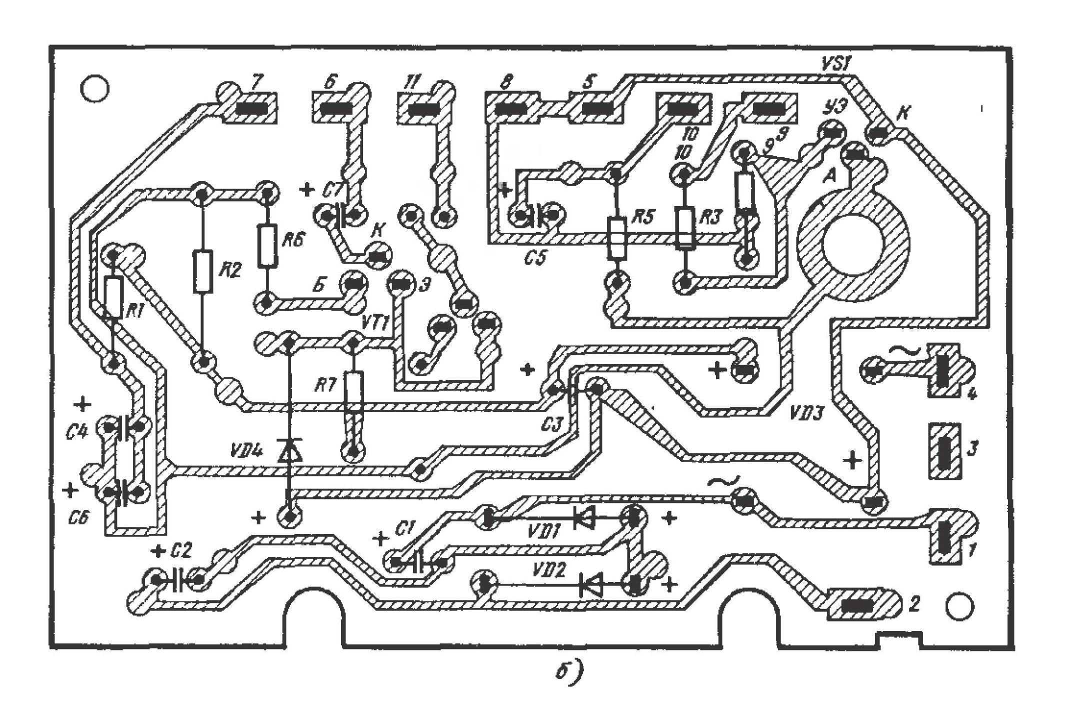



Рис. 4.5

**Т а б л и ц а 4.1.** Намоточные данные узлов электрофона «Икар-303»

| Обозначение на схеме | Номер вывода | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление обмотки, Ом |
|---|---|---|---|---|
| Силовой трансформатор TV1 | 1—2 | 1980 | ПЭТВ-2 0,18 | 160 |
| | 3—4 | 105 | ПЭТВ-2 0,45 | 1,3 |
| | 5—6 | 93 | ПЭТВ-2 0,35 | 1,8 |
| Двигатель M1 | 1—3 | 430 | ПЭВ-2 0,315 | 10,5±0,5 |
| | 2—3 | 430 | ПЭВ-2 0,315 | 10,5±0,5 |

**Порядок разборки и сборки.** Для проведения ремонта разборку электрофона необходимо производить в следующем порядке:

приподняв крышку на 30...40° движением на себя, снять ее с электрофона;

поставить электрофон на заднюю стенку, отвернуть четыре винта, при этом необходимо придерживать верхнюю и нижнюю части корпуса электрофона;

приподняв заднюю часть корпуса электрофона, снять его с поддона, при этом необходимо отсоединить ответные части соединителей подключения ЭПУ к плате УЗЧ.

Для того чтобы снять панель ЭПУ с пластмассового корпуса электрофона, необходимо поворотом на 90° освободить запорные шайбы крепления ЭПУ к корпусу электрофона.

Разборку ЭПУ необходимо производить в следующем порядке: снять накладной резиновый диск, отвернуть винт крепления диска. После снятия диска обеспечивается доступ ко всем узлам и деталям ЭПУ.

Сборка ЭПУ и электрофона производится в обратной последовательности. Характерные неисправности, методы их обнаружения и устранения приведены в табл. 4.2.

**Таблица 4.2. Возможные неисправности электрофона «Икар-303» и способы их устранения**

| Характер неисправности | Возможные причины | Методы обнаружения и устранения неисправности |
|---|---|---|
| Электрофон не включается | Неисправен выключатель напряжения сети | Омметром проверить работоспособность выключателя сети, объединенного с резистором *R10*. Заменить неисправный резистор |
| Не включается ЭПУ | Не поступает напряжение питания (~10 В) на панель ЭПУ | Проверить наличие напряжения (~10 В) на выводах 15—14 платы УРЧ, на входе и выходе соединителя XP2. Пропаять дефектную пайку |
| | Ток включения тиристора выше нормы | Замкнув анод и управляющий электрод, проверить работоспособность тиристора. При необходимости уменьшить сопротивление резистора R3 или увеличить емкость накопительного конденсатора |
| При проигрывании грампластинки отсутствует звук | Неисправна микросхема DA1 | Проверить исправность микросхемы. Если напряжение питания поступает на вывод 1 микросхемы, заменить неисправную микросхему |
| Не включается ЭПУ | Мала емкость одного или обоих конденсаторов C4, C6 | Замкнув кратковременно анод и катод тиристора, проверить после останова двигателя отсутствие пробоя тиристора. Заменить неисправный конденсатор |
| При воспроизведении грамзаписи прослушивается искажение звука; на экране осциллографа наблюдается «подрезание» воспроизводимого сигнала | Неисправен транзистор VT1 на плате ЭПУ; напряжение на электродах транзистора VT1 отличается от нормы | Замкнув базу транзистора с эмиттером, проверить пропадание «подрезания» сигнала. При необходимости заменить неисправный транзистор. Проверить исправность резистора R6 и стабилитрона VD4. При необходимости заменить неисправный элемент |

## «Россия-325-стерео»

«Россия-325-стерео» — стереофонический комбинированный электрофон третьей группы сложности, предназначен для воспроизведения моно- и стереофонических грамзаписей; записи моно- и стереофонических программ на магнитную ленту шириной 3,81 мм, размещенную в кассете МК-60, со звукоснимателя, радиоприемника, магнитофона, микрофонов; монофоническую запись с телевизора, радиотрансляционной сети; воспроизведения записанных программ через подключаемые к электрофону две АС либо через устройства, подключаемые к гнезду линейного выхода.

В электрофоне применено электропроигрывающее устройство 3-ЭПУ-74СП с головкой звукоснимателя ГЗКУ-631.

Электрофон имеет (см. рис. 4.6): плавную регулировку громкости; регулятор стереобаланса; плавную регулировку тембра по нижним и верхним ЗУ; кнопочный переключатель входов; кнопку переключения режимов «Стерео» и «Моно»; контроль уровня записи с помощью стрелочных индикаторов и прослушиванием через стереотелефоны; раздельное регулирование уровня записи по каналам; автоматический останов двигателя ЛПМ при окончании ленты; временный останов ленты; трехдекадный механический индикатор (счетчик) расхода ленты; возможность прослушивания на стереотелефоны в режиме воспроизведения с раздельным регулированием по каналам уровня громкости.

Питание электрофона осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В.

### Технические характеристики

*Электрофонная часть*

Номинальные частоты вращения диска ЭПУ, об/мин . . . . . . . . . 33,33; 45,11; 78

Диапазон воспроизводимых частот по электрическому напря-

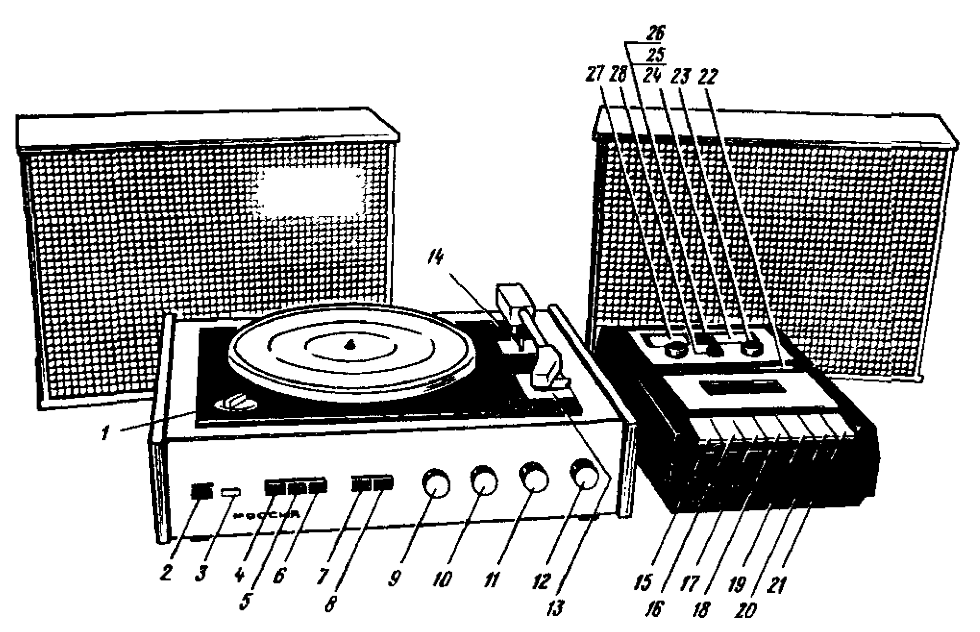



Рис. 4.6. Электрофон комбинированный «Россия-325-стерео»:
1 — переключатель частоты вращения грампластинок; 2 — кнопка включения электрофона («Сеть»); 3 — индикатор включения электрофона; 4 — кнопка режима радиотрансляционной сети; 5 — кнопки режима магнитофона; 6 — кнопка режима звукоснимателя; 7 — кнопка режима монофонического воспроизведения электрофона; 8 — кнопка режима «Стерео»; 9, 10 — ручки регуляторов тембра НЧ и ВЧ; 11 — ручка регулятора стереобаланса; 12 — ручка РГ; 13 — ручка включения ЭПУ («Пуск»); 14 — ручка выключения ЭПУ («Стоп») и автостопа; 15 — клавиша открывания крышки кассетного отсека; 16 — клавиша включения режима записи; 17 — клавиша перемотки назад; 18 — клавиша выключения любого режима магнитофона; 19 — клавиша включения режима воспроизведения и записи; 20 — клавиша перемотки вперед; 21 — клавиша временного останова ленты; 22 — кнопка сброса показаний счетчика; 23 — регулятор ручной регулировки уровня записи и регулировка громкости для стереотелефонов правого и левого каналов; 24, 27 — индикаторы контроля уровня записи; 25 — индикатор режима записи; 26 — индикатор включения автостопа; 28 — кнопка включения монофонического режима магнитофона

жению, Гц, не уже . . . . . . . . . 80...12500
Коэффициент детонации, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,25
Отношение сигнал-фон, дБ, не менее . . . . . . . . . . . . . . . . . —53

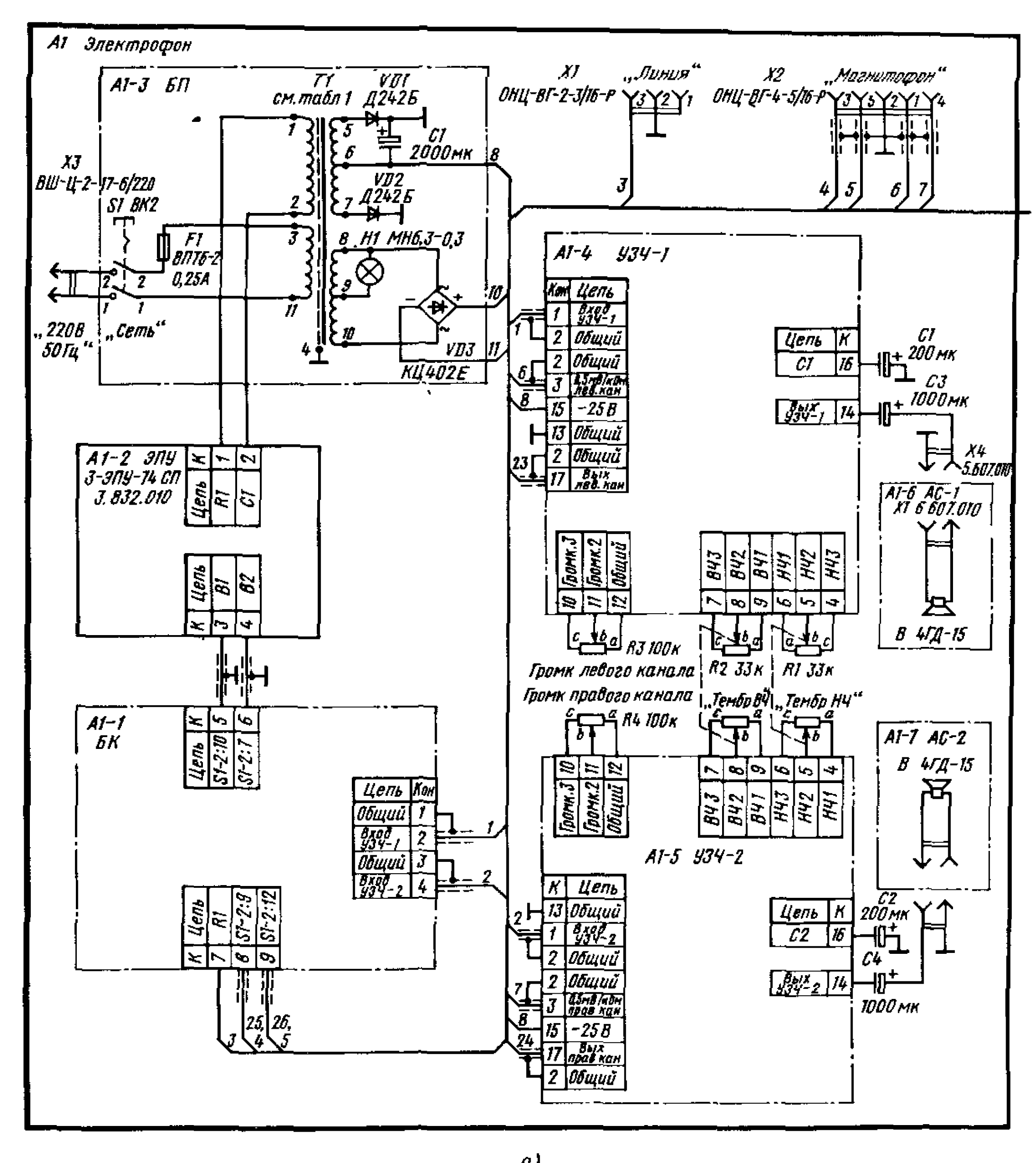
*Магнитофонная часть*

Номинальная скорость движения магнитной ленты, см/с . . . . . . . . . . 4,76
Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, %, не более . . . . 2
Коэффициент детонации, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,3
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, не менее . . . . . 40...12 500
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более . . . . . . . . 4
Относительный уровень шумов и помех в канале записи—воспроизведения, дБ, не более . . . . . . . —48
Относительный уровень стирания, дБ, не более . . . . . . . . . . . . . . . . —60
Мощность сигналов на соединителе для подключения стереотелефонов при Rн=40 Ом, мВт, не более . . . . . . 1

Время срабатывания системы автостопа, с . . . . . . . . . . . . . . . 2±1

*Общие параметры*

Номинальная выходная электрическая мощность (при коэффициенте гармоник 2,5 % в диапазоне частот 100...10 000 Гц), Вт . . . . . . . . . 2
Максимальная выходная мощность (при коэффициенте гармоник не более 10 %), Вт, не менее . . . . . . . . . 3,5
Уровень среднего звукового давления при номинальной выходной мощности, дБ, не менее . . . . . . . . . 72
Номинальная ЭДС источника сигнала, соответствующая номинальной выходной мощности, В, со входов:
«Магнитофон» . . . . . . . . . 0,2...0,25
«Линия» . . . . . . . . . . . . . . . . 9...15
Уровень фона всего тракта электрофона по электрическому напряжению, дБ, не хуже . . . . . . . —53
Пределы регулировки тембра, дБ, не менее:
на НЧ 100 Гц:
подъем . . . . . . . . . . . . . . . . . 6
спад . . . . . . . . . . . . . . . . . . . —8



а)

Рис. 4.7. Принципиальная электрическая схема комбинированного электрофона «Россия-325-стерео»: *а* — блок электрофона; *б* — блок магнитофонной панели

на ВЧ 10 000 Гц

подъем . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

спад . . . . . . . . . . . . . . . . . . . —8

Коэффициент гармоник тракта УЗЧ по электрическому напряжению на частоте 1000 Гц, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2,5

Мощность, потребляемая электрофоном при выходной мощности Rвых=0,4 Rвых. ном, Вт, не более . . . 40

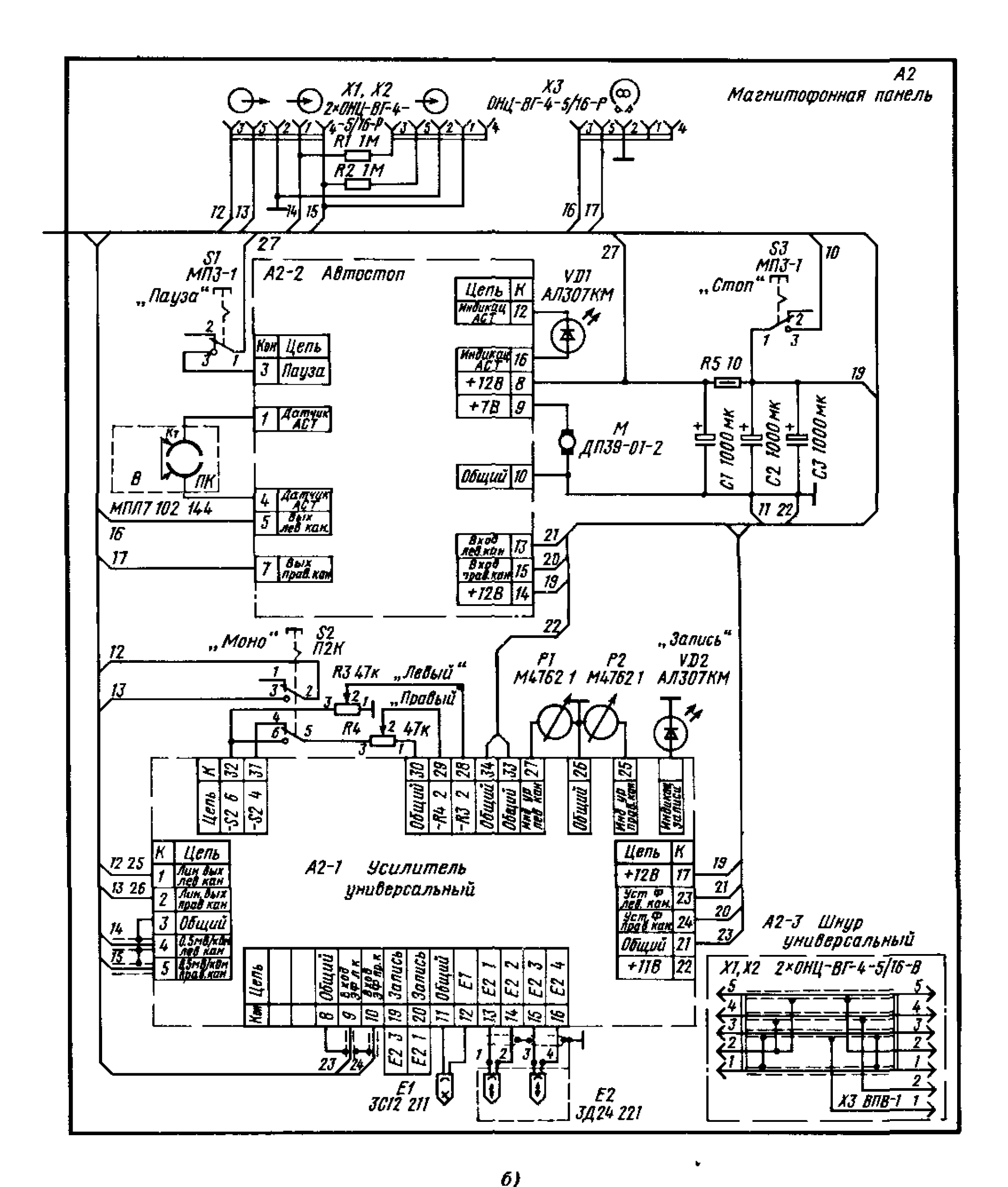
Габаритные размеры, мм, не более . . . . . . . . . . . . . 580×325××165

Масса, кг, не более . . . . . . . . . . . 15,5

Габаритные размеры выносной АС, мм, не более . . . . . . . . . . . . . 365×270××140

Масса одной АС, кг, не более . . . . . 3

**Принципиальная схема.** Комбинированный электрофон «Россия-325-стерео» выполнен на базе узлов и блоков электрофона



б)

Рис 4 7 (Окончание)

«Россия-321-стерео» А1 и магнитофонной панели А2 (рис 4 7) Схема блока электрофона (рис 4 8) содержит блок коммутации А1-1, ЭПУ А1-2, блок питания А1-3, УЗЧ левого и правого каналов А1-4, А1-5, АС левого канала А1-6 и АС правого канала А1-7

Блок коммутации А1-1 обеспечивает все предусмотренные режимы воспроизведение моно- и стереофонических сигналов с грампластинок, запись на магнитофон воспроизводимой моно- или стереофонической записи с грампластинки, усиление моно- или стереофонических записей с магнитофона или другого источника сигналов ЗЧ напряжением 100 300 мВ, прослушивание передач с радиотрансляционной линии

Блоки УЗЧ левого и правого каналов А1-4, А1-5 идентичны Каждый из них выполнен на десяти транзисторах Первый входной каскад — эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 типа КТ3107В, с выхода которого сигнал

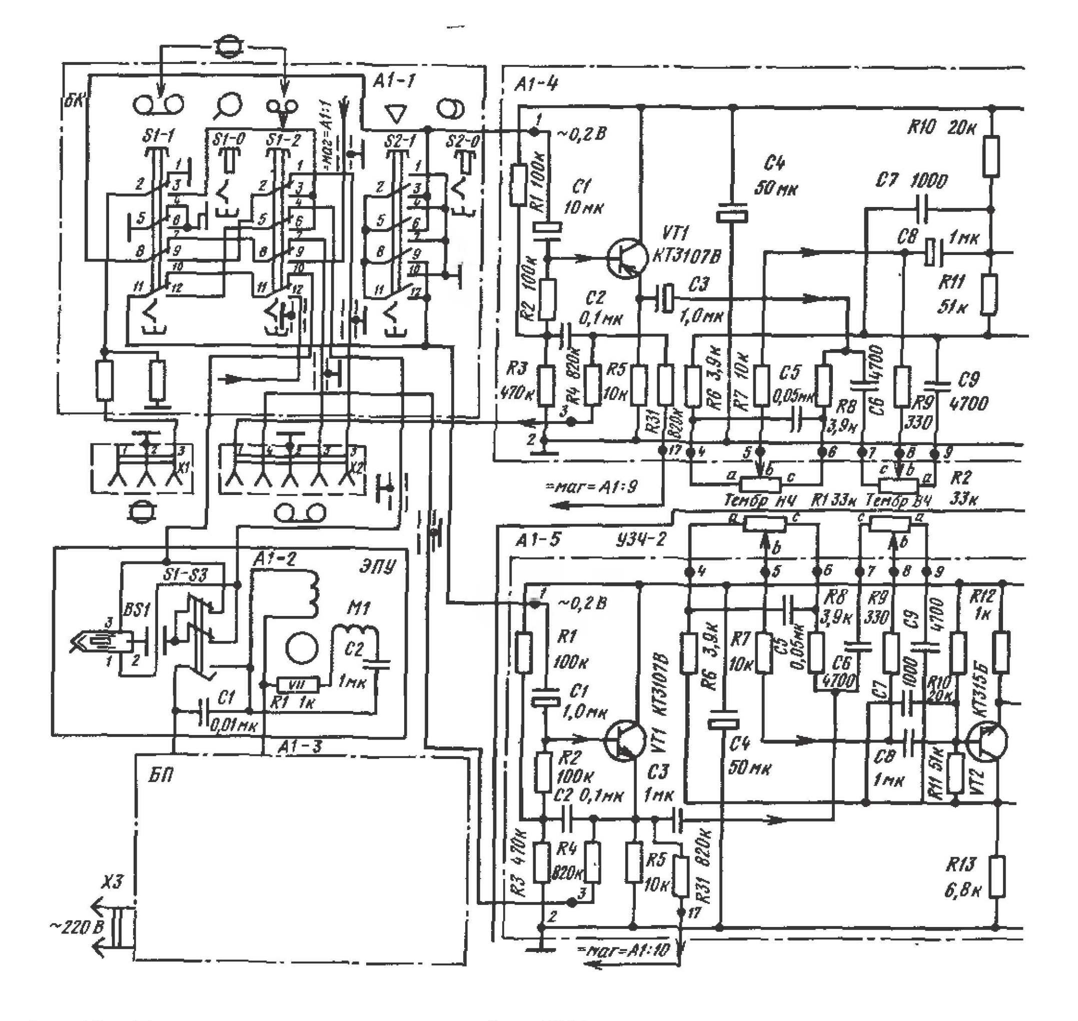


Рис. 4.8. Принципиальная электрическая схема блока УЗЧ

поступает на активные регуляторы тембра по верхним и нижним ЗЧ, выполненные на транзисторе VT2. С коллектора транзистора VT2 сигнал подается на регулятор громкости R3 и далее на базу транзистора VT3, который совместно с транзистором VT4 представляет собой дифференциальный усилитель.

Дальнейшее усиление сигнала ЗЧ обеспечивается каскадом усилителя напряжения на транзисторе VT5 и двухтактным УМ с дополнительной симметрией бестрансформаторным выходом.

Тракт УЗЧ охвачен ООС, глубина которой определяется резистором R21 и делителем, выполненным на элементах C14, R19. Каждый УЗЧ нагружен на АС открытого типа, содержащую широкополосную головку громкоговорителя 8ГД-Ш-1.

Блок питания (А1-3, рис. 4.7) состоит из силового трансформатора и двух выпрямителей: выпрямителя на диодах VD1, VD2 и конденсаторе фильтра с заземленным плюсом и выходным напряжением 25 В для питания УЗЧ и выпрямителя на элементе VD3 с выходным напряжением 14 В для питания магнитофонной панели.

Блок магнитофонной панели (А2) содержит (см. рис. 4.7, *б*) плату универсального усилителя (А2-1), плату автостопа (А2-2), соединительный шнур (А2-3) и другие узлы и элементы, расположенные на шасси.

На плате универсального усилителя (рис. 4.9) расположены: УЗВ, ГСП, усилители индикаторов, стабилизатор напряжения.

В режиме воспроизведения сигнал с УГ Е2 поступает на микросхему D1, представляющую собой двухканальный малошумящий усилитель с ООС, где происходят усиление сигнала до 100 мВ и частотная коррекция сигнала. Элементы R10, R13, C7 (R12, R15, C8) обеспечивают форму частотной характеристики усиления микросхемы собственно для левого и правого каналов.

Конденсаторы C1 (C2) с обмотками УГ Е2

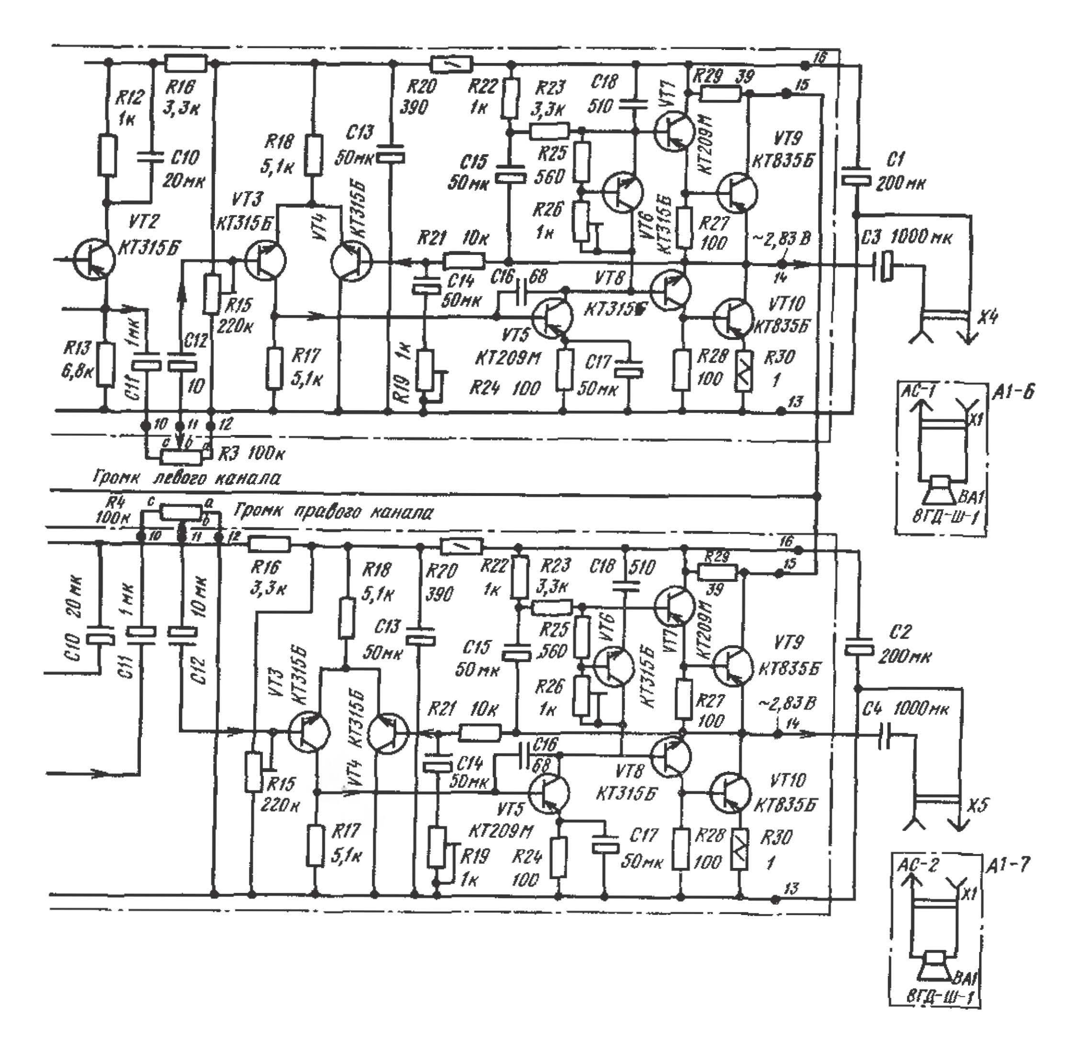


Рис. 4.8. (Окончание)

образуют резонансный контур с частотой 12 500 Гц и создают подъем АЧХ на 4 дБ. С выхода микросхемы сигнал поступает на транзисторные усилители VT2, VT3, где усиливается до уровня 500 мВ и поступает на линейный выход магнитофона. Выравнивание сигналов по амплитуде левого канала относительно правого канала производится резисторами R17, R18.

Кроме этого, воспроизводимый сигнал через регуляторы уровня «Левый», «Правый» поступает на вход микросхемы D2. С выхода микросхемы сигнал подается на усилители индикаторов уровня, выполненные на транзисторах VT6, VT7. С коллекторов VT6, VT7 усиленный и выпрямленный диодами VD4, VD5 (VD6, VD7) сигнал поступает на измерительные приборы P1 и P2.

В режиме записи микросхема D1 К157УЛ1Б выполняет роль микрофонного усилителя. С выхода микрофонного усилителя сигнал поступает на регуляторы уровня «Левый», «Правый», подается на двухканальный УЗ, а после него на усилители индикаторов и на УГ. Усилитель записи выполнен по схеме операционного усилителя с ООС с однополярным питанием. Коррекция сигнала на НЧ определяется цепями C33, R46 (C36, R47). Коррекция сигнала на ВЧ определяется элементами ООС R50, R54, C40, C45 (R51, R55, C41, C46). С выхода УЗ сигнал через стабилизирующие цепи R57, C47 (R58, C48) и фильтры-пробки C49, L1 (C50, L2) поступает на обмотки УГ E2. Одновременно на УГ поступает ток подмагничивания с ГСП.

Генератор стирания—подмагничивания выполнен по двухтактной схеме с трансформаторной ОС. Частота генератора определяется индуктивностью обмоток трансформатора T и стирающей головки E1, емкостью конденсатора C16 и составляет примерно 85 кГц. *Сигнал высокой частоты,* снимаемый с вторичной обмотки трансформатора, поступает на стирающую

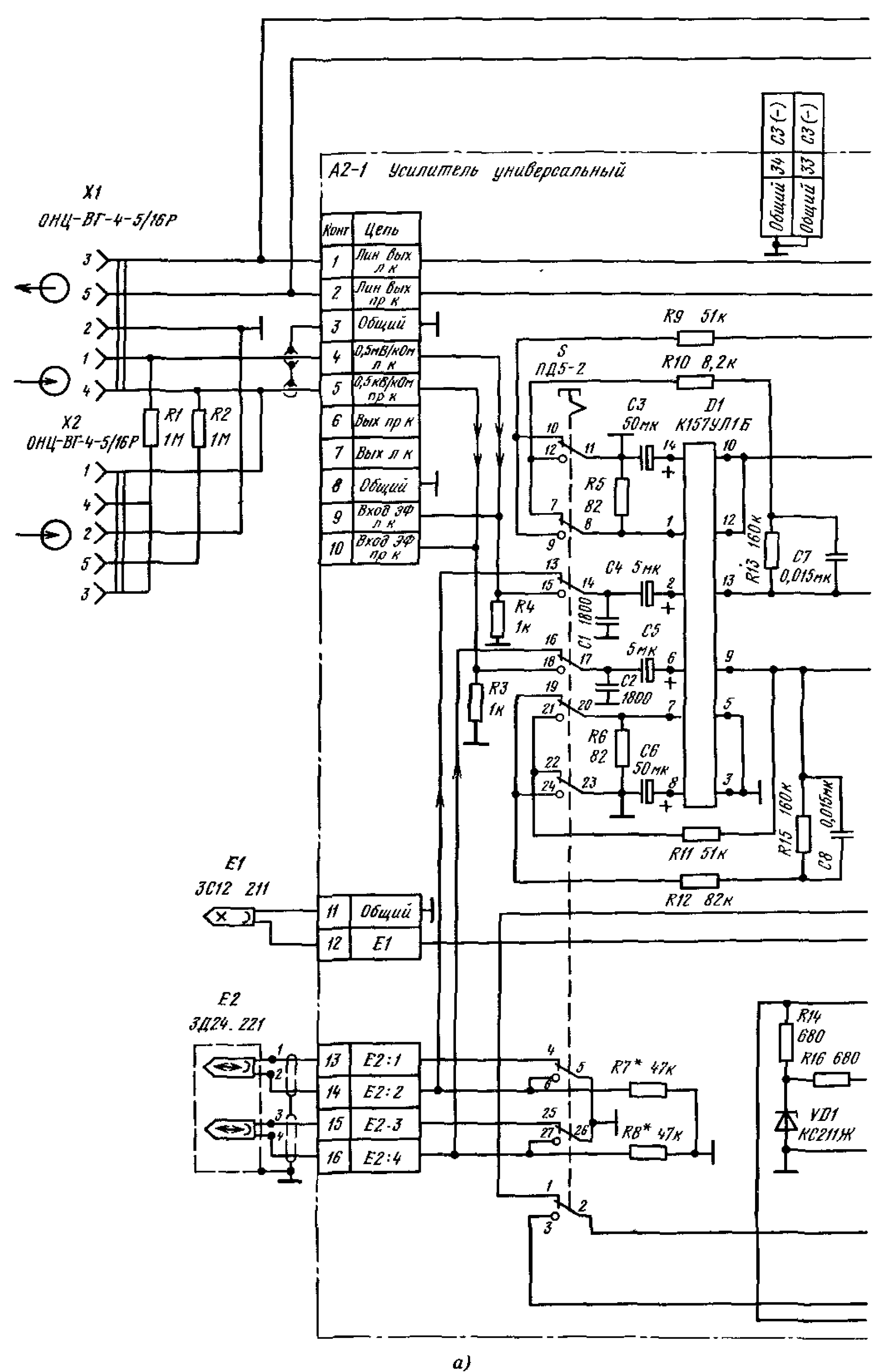
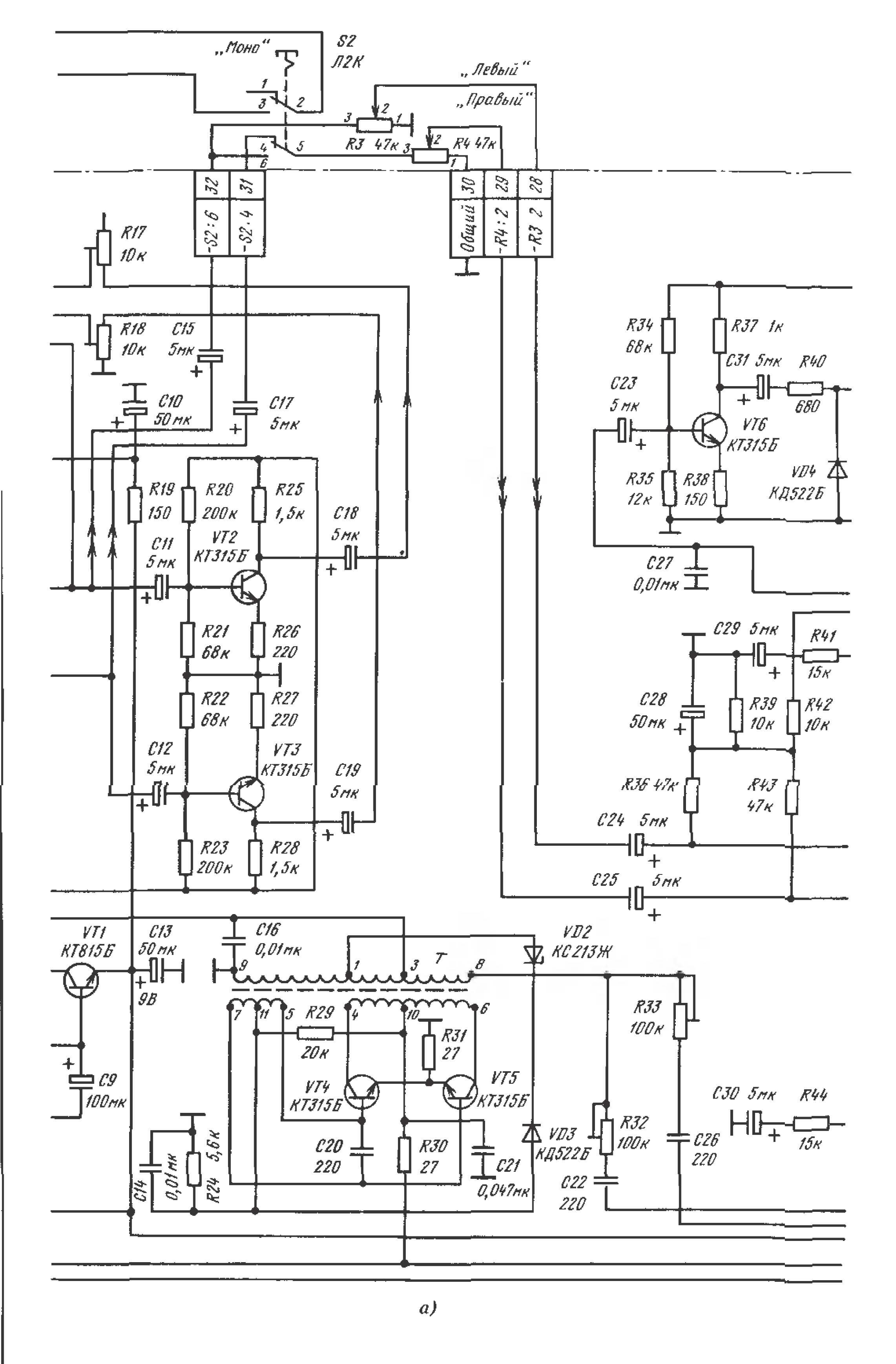



Рис. 4.9. Принципиальная электрическая схема блоков магнитофонной панели:
*а* — универсального усилителя; *б* — плата автостопа


„Моно"
S2
Л2К
„Левый"
„Правый"
R3 47к
R4 47к
32
31
30
29
28
-S2:6
-S2:4
Общий
-R4:2
-R3 2
R17
10к
R18
10к
C15
5мк
C10
50мк
C17
5мк
R19
150
R20
200к
R25
1,5к
C18
5мк
C11
5мк
VT2
КТ315Б
R21
68к
R26
220
R22
68к
R27
220
C12
5мк
VT3
КТ315Б
C19
5мк
R23
200к
R28
1,5к
R34
68к
R37 1к
C31 5мк
R40
680
C23
5мк
VT6
КТ315Б
R35
12к
R38
150
VD4
КД522Б
C27
0,01мк
C29 5мк
R41
15к
C28
50мк
R39
10к
R42
10к
R36 47к
R43
47к
C24 5мк
C25 5мк
VT1
КТ815Б
C13
50мк
9В
C16
0,01мк
T
VD2
КС213Ж
R29
20к
R31
27
R33
100к
VT4
КТ315Б
VT5
КТ315Б
C9
100мк
C30 5мк
R44
15к
C20
220
R30
27
C21
0,047мк
VD3
КД522Б
R32
100к
C26
220
C14
0,01мк
R24
5,6к
C22
220
a)

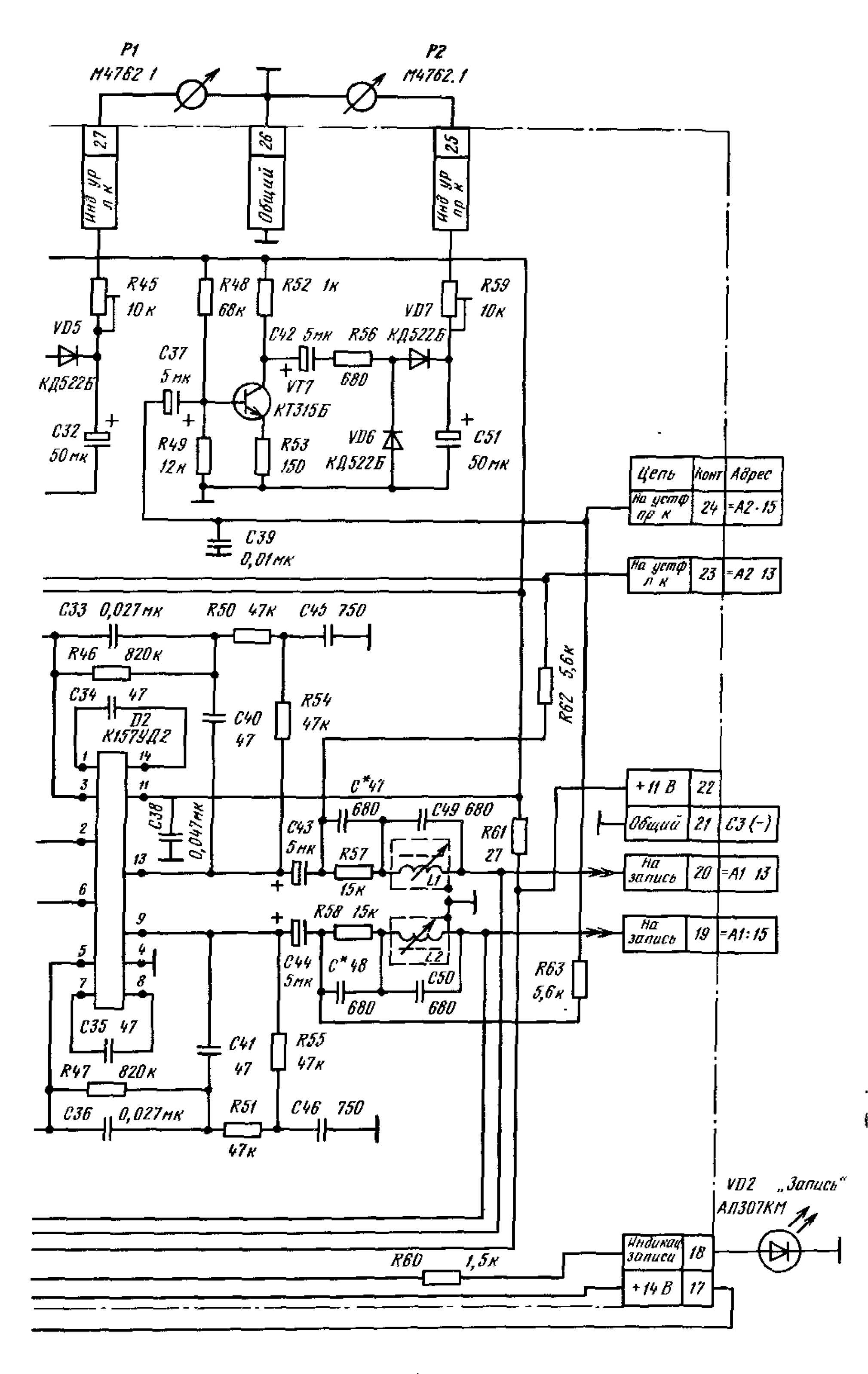
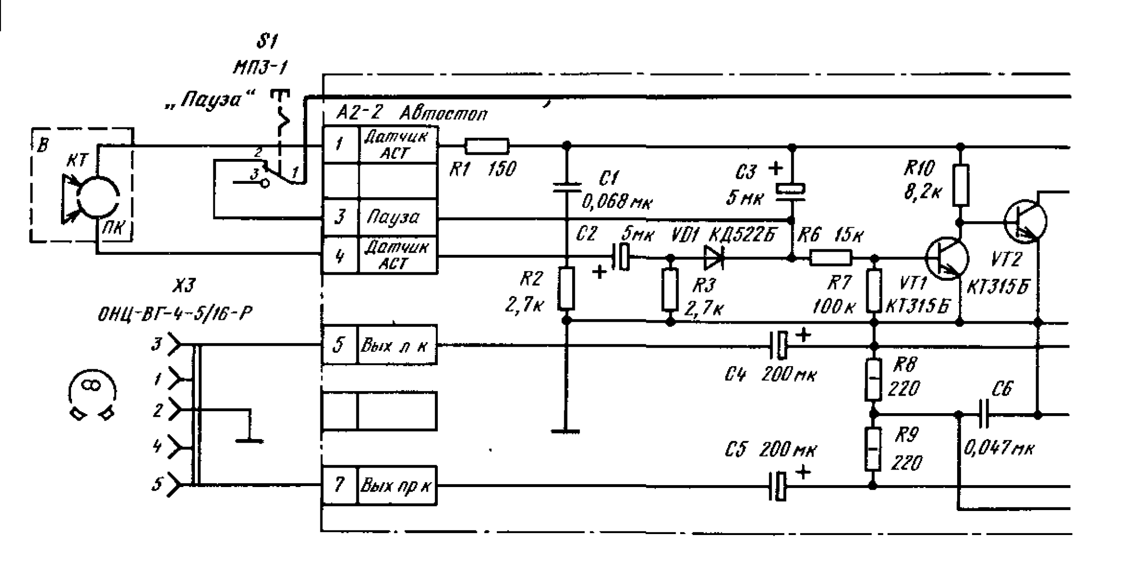
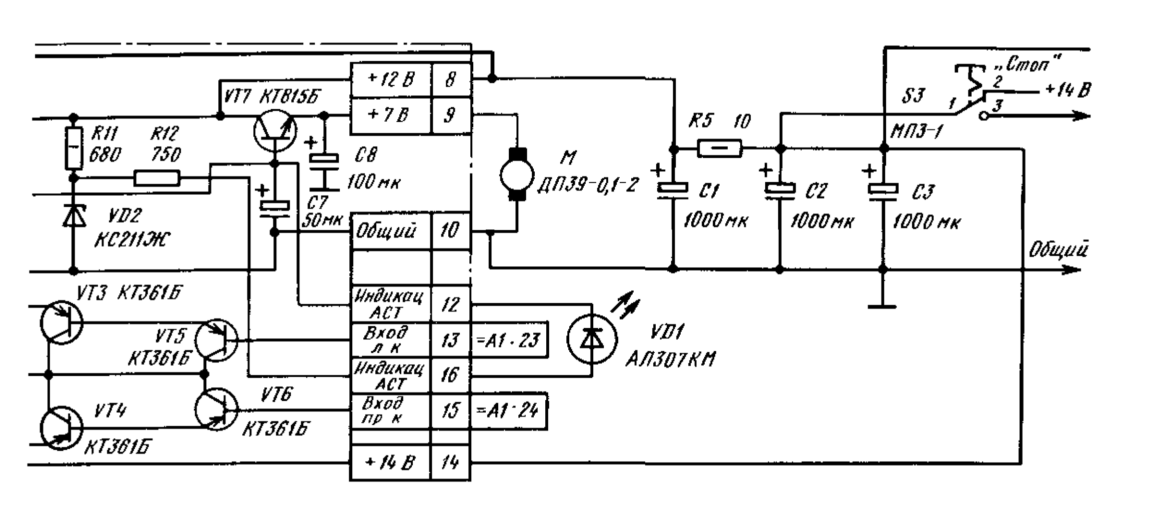

P1
M4762.1
P2
M4762.1
27
Инд ур л к
26
Общий
25
Инд ур пр к
R45 10к
R48 68к
R52 1к
R59 10к
VD5
КД522Б
C37 5мк
C42 5мк
R56 680
VD7 КД522Б
VT7 КТ315Б
C32 50мк
R49 12к
R53 150
VD6 КД522Б
C51 50мк
C39 0,01мк
Цепь
Конт
Адрес
На устф пр к
24
=A2·15
На устф л к
23
=A2 13
C33 0,027мк
R50 47к
C45 750
R46 820к
C34 47
D2 К157УД2
C40 47
R54 47к
R62 5,6к
C*47
C38 0,047мк
C43 5мк
680
C49 680
R61 27
R57 15к
L1
+11 В
22
Общий
21
C3 (−)
На запись
20
=A1 13
R58 15к
L2
На запись
19
=A1:15
C44 5мк
C*48
680
C50 680
R63 5,6к
C35 47
C41 47
R55 47к
R47 820к
C36 0,027мк
R51 47к
C46 750
VD2 „Запись"
АЛ307КМ
R60 1,5к
Индикац записи
18
+14 В
17
а)

Рис. 4.9




*б)*

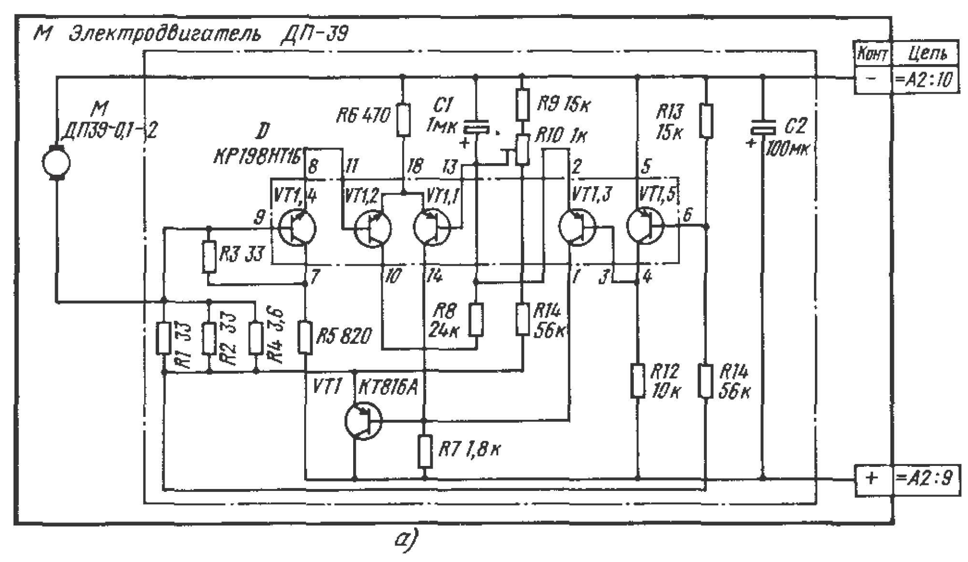
Рис. 4.9. (Окончание)

головку E1 и универсальную E2. В режиме воспроизведения питание ГСП отключается переключателем S. Питание всех каскадов, за исключением ГСП, осуществляется от стабилизатора, выполненного на транзисторе КТ815Б и стабилитроне VD1 КС211Ж.

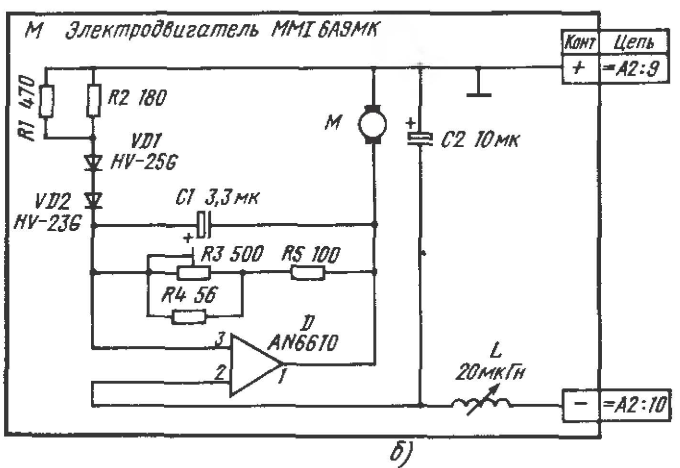
На плате автостопа А2-2 (рис. 4 9, *б*) размещены: устройство автостопа и усилитель для подключения стереотелефонов. Автостоп представляет собой электронный ключ на транзисторе VT7, управляемый усилителем постоянного тока на транзисторах VT1, VT2. При останове по какой-либо причине правого подкассетника напряжение двигателя снимается, исключая выход из строя двигателя и намотку ленты на тонвал.

Импульсы с датчика автостопа В через C2 подаются на диод VD1, выпрямляются и на минусовой обкладке начинает появляться плюсовое относительно «земли» напряжение, уменьшая заряд конденсатора C3. Это напряжение открывает транзистор VT1, закрывая транзистор VT2, и на двигатель подается напряжение 9 В.

При пропадании импульсов с датчика автостопа конденсатор C3 заряжается через резисторы R6, R7. Потенциал на базе транзистора VT1 выравнивается с потенциалом эмиттера: транзистор VT1 закрывается, открывая транзистор VT2, который шунтирует стабилитрон VD2.




а)




б)

Рис. 4.10. Принципиальная электрическая схема двигателя ЛПМ:
*а* — ДП-39; *б* — ММ16А9МК

Напряжение с двигателя снимается. Загорается светодиод VD1 «Автостоп». В случае неисправности светодиода VD1 «Автостоп» двигатель не вращается.

Усилитель для подключения стереотелефонов выполнен на транзисторах VT3 — VT6, образующих составные эмиттерные повторители. Сигнал с УСТФ, усиленный по току, поступает на соединитель X3 для прослушивания через стереотелефоны.

Плата А2-2 подключена к источнику питания через RC фильтр (R5, C1), что уменьшает помехи от двигателя.

Двигатель ЛПМ содержит устройство регулировки частоты вращения (рис. 4.10). В зависимости от типа примененного двигателя устройства отличаются.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 4.3 и 4.4.

**Конструкция.** Комбинированный электрофон «Россия-325-стерео» состоит из отдельных устройств: электропроигрывателя, магнитофонной панели, двух АС.

Блок коммутации А1-1 установлен на шасси так, что кнопки переключения рода работ выходят на лицевую панель корпуса. Он состоит из модульного переключателя, соединенного экранированными проводами и элементами схемы с розетками подключения, расположенными на задней стенке корпуса.

Блок УЗЧ соединеются с ЭПУ и блоком коммутации экранированными проводами.

Таблица 4.3. Напряжения на выводах транзисторов электрофона комбинированного «Россия-325-стерео»

| Обозначение на схеме | | Напряжения на выводах транзисторов | | |
|---|---|---|---|---|
| блок | транзистор | база | эмиттер | коллектор |
| *Блок УЗЧ* A1-4; A1-5 | VT1 | 11 | 10,5 | 15,3 |
| | VT2 | 13,3 | 13,8 | 8,3 |
| | VT3 | 13,4 | 14 | 0,85 |
| | VT4 | 13,4 | 14 | 0 |
| | VT5 | 0,85 | 0,25 | 12,7 |
| | VT6 | 13,6 | 14,1 | 12,7 |
| | VT7 | 14,1 | 13,7 | 24,4 |
| | VT8 | 12,7 | 13,2 | 0,3 |
| | VT9 | 13,7 | 13,2 | 24,8 |
| | UT10 | 0,3 | 0 | 13,2 |
| *Плата УУ* A2-1 | VT1 | 11/11 | 10,5/10,5 | 13/13 |
| | VT2 | 1,3/0 | 0,7/0 | 4,5/0 |
| | VT3 | 1,3/0 | 0,7/0 | 4,5/0 |
| | VT4 | 0/—1,4 | 0/0,6 | 0/9,5 |
| | VT5 | 0/—1,4 | 0/0,6 | 0/9,5 |
| | VT6 | 1/1 | 0,3/0,3 | 6,2/6,2 |
| | VT7 | 1/1 | 0,3/0,3 | 6,2/6,2 |
| *Плата автостопа* A2-2 | VT1 | 0,7/0 | 0/0 | 0/0,7 |
| | VT2 | 0/0,7 | 0/0 | 8,5/0 |
| | VT3 | 0,6 | 1,3 | 0 |
| | VT4 | 0,6 | 1,3 | 0 |
| | VT5 | 1,6 | 2,3 | 0 |
| | VT6 | 1,6 | 2,3 | 0 |
| | VT7 | 9,5/0,1 | 8/0 | 13/14 |

Примечания: 1. Для блока A2-1 цифры в числителе — режим воспроизведения, в знаменателе — режим записи.

2. Для блока A2-2 цифры в знаменателе — режим автостопа.

Таблица 4.4. Напряжения на выводах микросхем электрофона комбинированного «Россия-325-стерео»

| Обозначение на схеме | | Напряжения на выводах, В | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| блок | микросхема | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| A2-1 | D1 | 0,02 | 0,4 | 0 | 0 | 0,4 | 0,02 | 0,5 | 4,9 | 9,5 | 9,5 | 4,9 | 0,5 |
| | D2 | 1,15 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 1,15 | 3,6 | 4 | — | — | 4 | 3,6 |

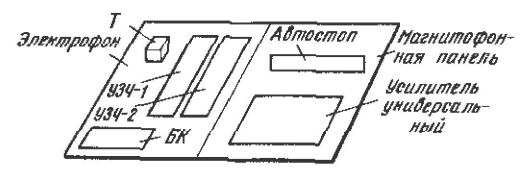
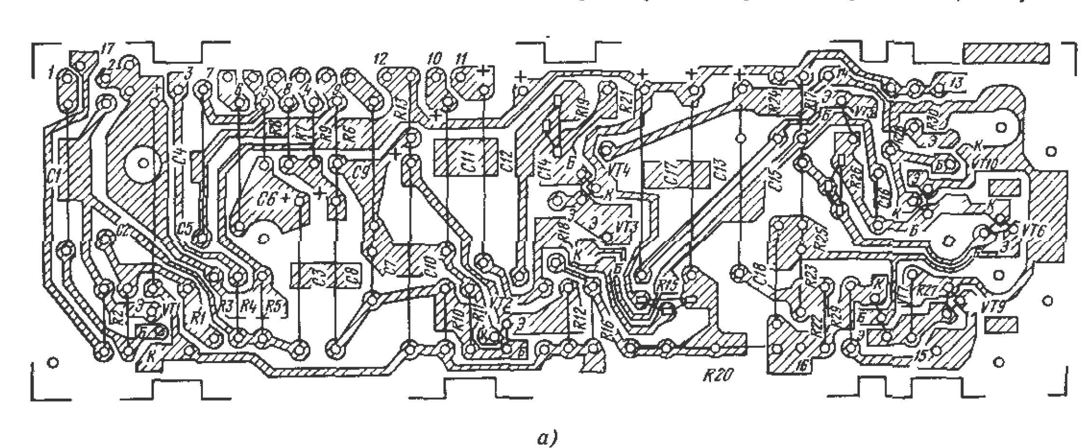



Рис. 4.11. Расположение узлов и блоков на шасси электрофона комбинированного «Россия-325-стерео»

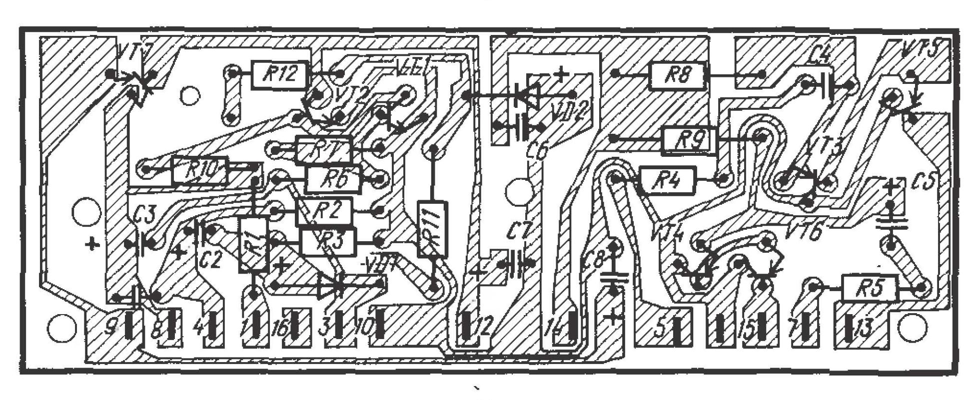
Расположение блоков и печатных плат на шасси показано на рис. 4.11. Расположение радиоэлементов на печатных платах показано на рис. 4.12.

В электрофоне используется 3-ЭПУ-74 СП. Оно состоит из механизма вращения диска и пьезоэлектрического звукоснимателя. Механизм вращения содержит электродвигатель асинхронного типа, трехскоростной привод с полуавтоматическим включением и автоматическим выключением. Механизм переключения частоты вращения грампластинок не имеет нулевого положения, так как специальный механизм автоматически выводит из сцепления фрикционный ролик 1 (рис. 4.13) в ненагруженное положение при каждом срабатывании автостопа и выключении ЭПУ. При переключении частоты вращения грампластинок фрикционный ролик перемещается вверх или вниз относительно трехступенчатой оси на валу электродвигателя с помощью рычага 6 и пружины 4. В рабочее положение фрикционный ролик притягивается *пружиной 5. Электропроигрывающее устройство* имеет автостоп. Он срабатывает при выходе иглы звукоснимателя на выводную канавку пластинки при резком увеличении шага звуковой канавки 3 мм в пределах диаметров записи 127...107 мм.

Подвижный рычаг 2 (рис. 4.14), установленный с определенным трением пластмассовой призмы на вертикальной оси звукоснимателя, при резком повороте звукоснимателя нажимает на рычаг сцепления *(рис. 4.15). В результате этого последний* поворачивается за пределы зоны отталкивания толкателя 1 (рис. 4.16), который в течение одного оборота диска поворачивает рычаг сцепления на определенный угол. При этом рычаг сцепления воздействует на промежуточный рычаг 9 (рис. 4.17), который

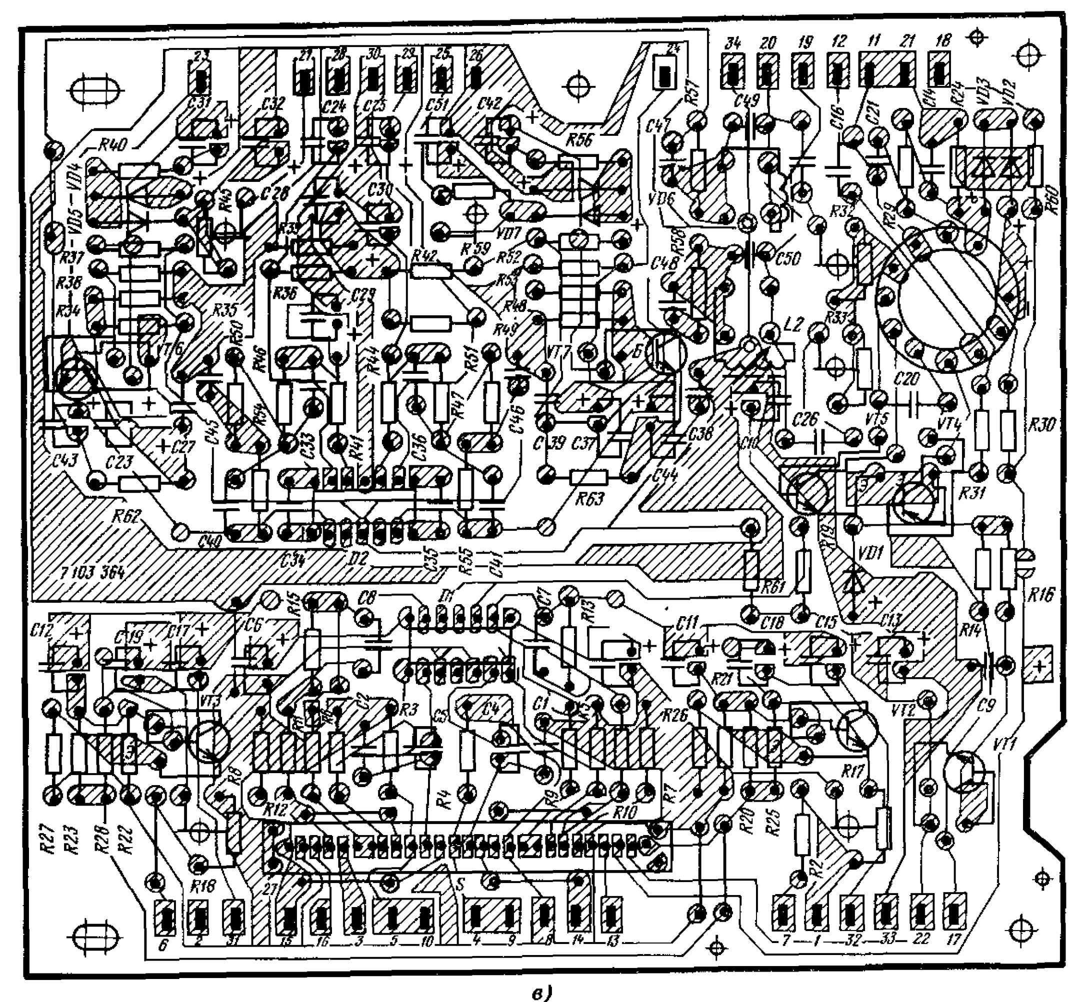


а)



б)

Рис. 4.12




*в)*

Рис. 4.12. Расположение радиоэлементов на печатных платах электрофона «Россия-325-стерео»:
*а* — блок УЗЧ; *б* — плата автостопа; *в* — плата УУ

освобождает рычаг коммутации 3. Рычаг коммутации, возвращаясь в исходное положение, замыкает выводы звукоснимателя с помощью контактур 7, приподнимает звукосниматель с грампластинки и размыкает цепь питания электродвигателя с контактной группой 11. При этом освобождается пружина *5* (рис. 4.13) фрикционного ролика 1 (рис. 4.13) и рычагом 2 (рис. 4.15) закрепляется диск.

Освобождение рычага коммутации возможно и с помощью рычага 4 (рис. 4.17). Для этого ручку «Стоп» (см. рис. 4.6) следует переместить на себя до упора (после снятия усилия при перемещении ручка возвращается в положение «Вкл»). Установка ручки «Стоп» в положение «Выкл» блокирует подвижный рычаг 2 (см. рис. 4.14). При этом автостоп не срабатывает.

Узел микролифта (рис. 4.18) определяет высоту звукоснимателя над пластинкой и обеспечивает относительно плавные подъем и опускание звукоснимателя при окончании или в начале воспроизведения грамзаписи.

Регулировка микролифта обеспечивается изменением положения пружины 3, которая через шток 4 поднимает звукосниматель так, чтобы конец иглы при выключении устройства находился на высоте 3 ..12 мм над пластинкой.

Магнитофонная панель конструктивно состоит из следующих функциональных узлов: ЛПМ, шасси и верхнего корпуса.

Шасси представляет собой штампованную конструкцию. На шасси устанавливаются ЛПМ с платой автостопа; плата УУ; индикаторы уровня записи; конденсаторы фильтров питания; гнезда для подключения источников звука, УМ,

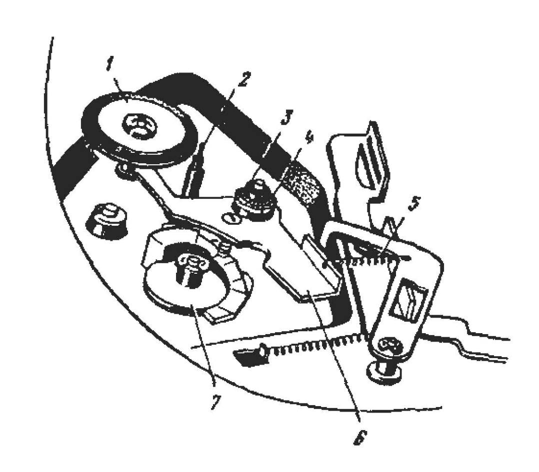



Рис. 4.13. Приводной механизм ЭПУ:
1 — фрикционный ролик; 2 — трехступенчатая ось; *3 — винт; 4 — коническая пружина; 5 — пружина;* 6 — рычаг; 7 — фиксатор

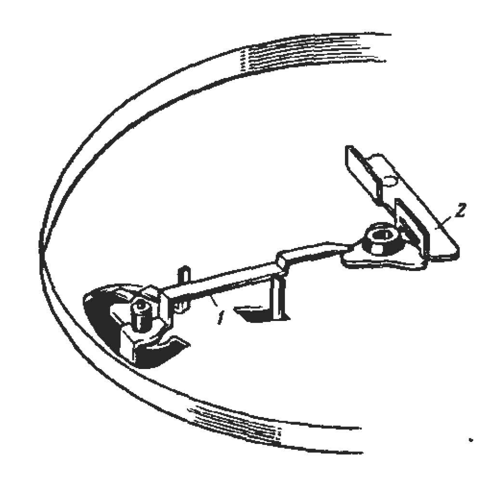



Рис. 4.15. Рычаги автостопа и фиксации диска:
1 — рычаг сцепления; 2 — держатель диска

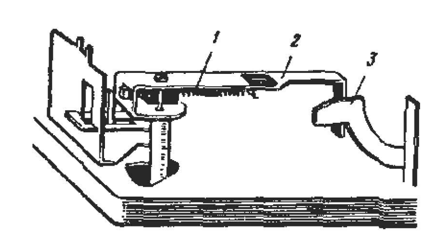



Рис. 4.14. Механизм автостопа ЭПУ:
1 — пружина; 2 — подвижный рычаг; 3 — упор

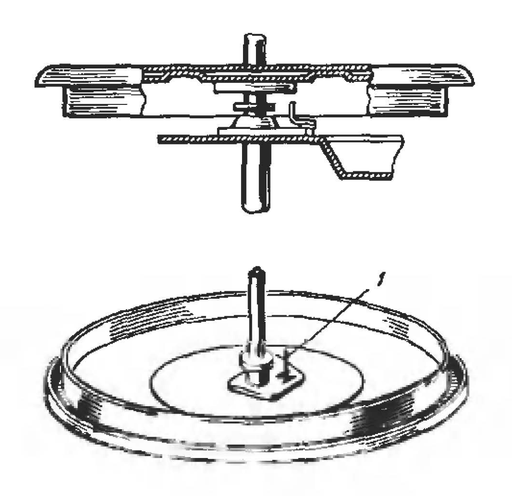



Рис. 4.16. Диск ЭПУ с толкателем (1)

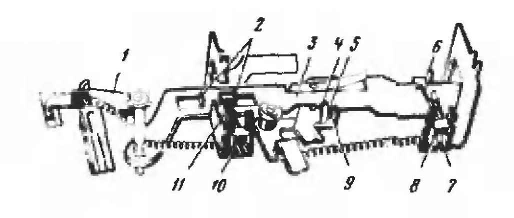



*Рис. 4.17. Механизм включения ЭПУ:*
1 — пусковой рычаг; 2, 5, 6 — выступ фиксации; 3 — рычаг коммутации; 4 — рычаг; 7 — контактная группа звукоснимателя; 8, 10 — держатель; 9 — промежуточный рычаг; 11 — контактная группа электродвигателя

стереотелефонов; резисторы — регуляторы уровня записи; переключатель П2К (переключение режима работы «Моно—Стерео»); светодиоды (индикатор режима записи и индикатор автостопа).

Верхний корпус пластмассовый, из ударопрочного полистирола, сделан *легкосъемным для удобства замены пассика*, счетчика расхода ленты и промывки головок ЛПМ. Верхний корпус крепится шасси с помощью защелок пружинного типа и двух винтов.

Кинематическая схема ЛПМ показана на рис. 4.19.

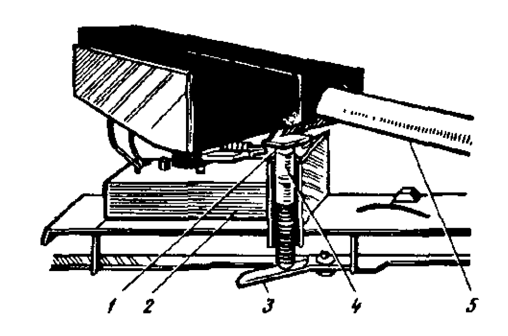



Рис. 4.18. Механизм микролифта:
1 — втулка; 2 — корпус подшипника; 3 — пружина; 4 — шток; 5 — звукосниматель

При нажатии клавиши воспроизведения ползун воспроизведения продвигается вперед, универсальная и стирающая головки вводятся в кассету, планка тормоза растормаживает подающий и приемный подкассетные узлы, магнитная лента защемляется между ведущим валом и прижимным роликом, узел подмотки прижимается к приемному кассетному узлу. Включается двигатель.

Пассиком квадратного сечения вращение от двигателя передается на маховики промежуточного и ведущего валов, которые вращаются в противоположных направлениях. Движение ленте передается от вращающегося ведущего вала за счет сил трения между лентой и фрикционной парой: ведущий вал — прижимной ролик. Для плотной намотки ленты при рабочем ходе на приемный барабан применен узел подмотки с муфтой тарированного момента. Узел подмотки приводится во вращение от маховика промежуточного вала пассиком квадратного сечения. Одновременно пассик прижимает ролик узла подмотки к приемному подкассетному узлу усилием, обеспечивающим передачу момента подмотки.

Вращение на приводной шкив счетчика расхода ленты передается пассиком квадратного сечения от приемного подкассетного узла.

При нажатии клавиши перемотки назад или перемотки вперед растормаживаются подкассетные узлы; шкивы рычага перемотки прижимаются к подающему подкассетному узлу и маховику промежуточного вала или к приемному подкассетному узлу и маховику ведущего вала; включается двигатель, и вращение двигателя через пассик, маховик и подающий (приемный) подкассетный узел

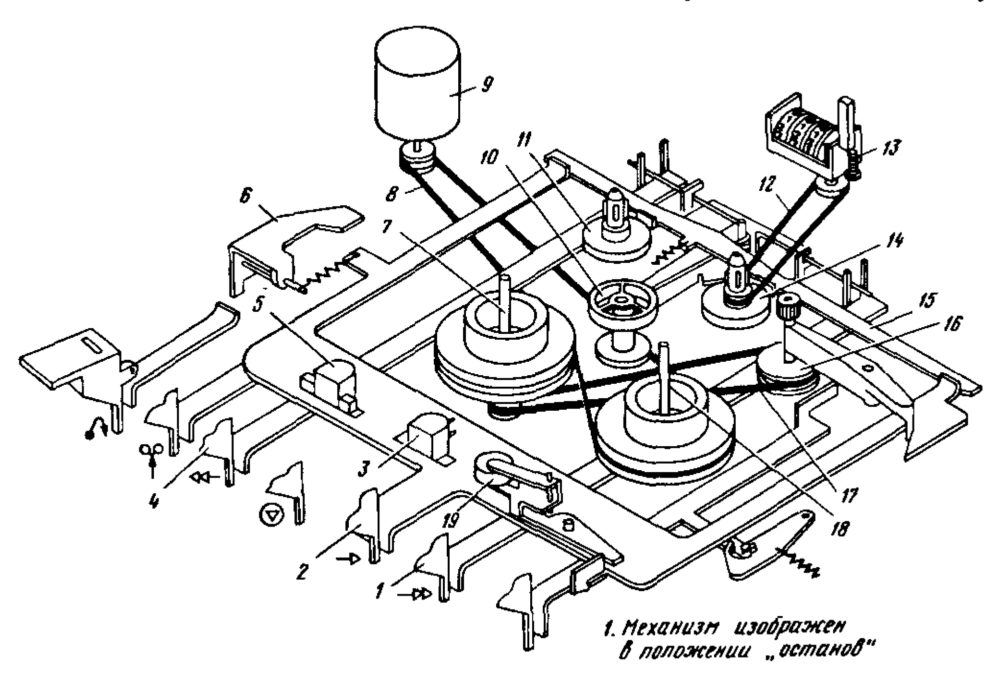



Рис. 4.19. Кинематическая схема ЛПМ:
1 — клавиша перемотки вперед; 2 — клавиша воспроизведения; 3 — УГ; 4 — клавиша перемотки назад; 5 — СГ; 6 — выбрасыватель кассеты; 7 — узел промежуточного вала; 8 — приводной пассик; 9 — двигатель; 10 — узел перемотки; 11 — подающий подкассетный узел; 12 — пассик счетчика; 13 — счетчик; 14 — приемный подкассетный узел; 15 — планка тормоза; 16 — узел подмотки; 17 — пассик подмотки; 18 — узел ведущего вала, 19 — прижимной ролик

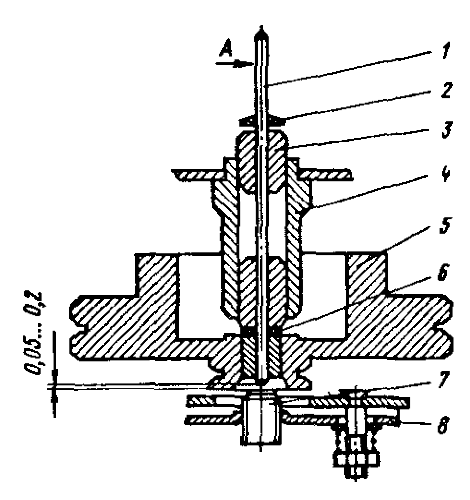



Рис. 4.20. Узел ведущего вала:
1 — ведущий вал; 2 — козырек; 3 — подшипник; 4 — корпус подшипника; 5 — маховик; 6 — шайба, 7 — подпятник; 8 — планка подпятника

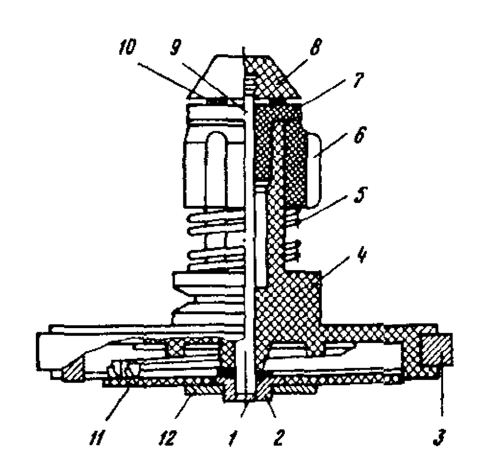



Рис 4.21. Приемный подкассетный узел:
1 — шайба; 2 — втулка; 3 — кольцо; 4 — обойма; 5 —пружина; 6 — втулка; 7 — втулка; 8 — фиксирующая кнопка; 9 — ось; 10 — шайба; 11 — плата датчика, 12 — шасси

передается на подающий (приемный) барабан кассеты.

Рассмотрим конструкцию основных узлов ЛПМ.

Узел ведущего вала (рис. 4.20) служит для передачи движения магнитной ленте. Этот высокоточный узел (биение конца вала в точке А не более 0,003 мм) определяет качественные показатели работы ЛПМ: коэффициент детонации и долговечность. Ведущий вал 1 с изготовленным из сплава ЦАМ и напрессованным на него маховиком 5 вращается

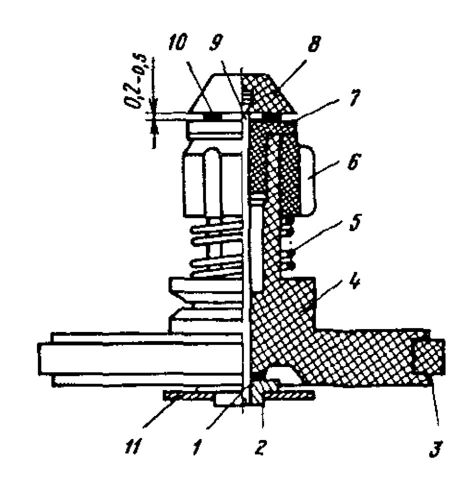



Рис. 4.22. Подающий подкассетный узел:
1 — шайба; 2 — втулка; 3 — кольцо; 4 — обойма; 5 — пружина; 6, 7 — втулка; 8 — фиксирующая кнопка; 9 — ось, 10 — шайба; 11 — шасси

в подшипниках скольжения 3, запрессованных в корпусе подшипника 4 и обработанных после запрессовки совместно Осевые нагрузки от вала воспринимаются регулируемым подпятником 7 из сополимера СТД, установленным на подпружиненном угольнике 8. Шайба из фторопласта 6 служит для уменьшения трения в узле. Козырек 2 предотвращает загрязнение подшипника и попадание смазки подшипника на рабочую поверхность вала. В корпусе подшипника имеются резьбовые отверстия для крепления узла к шасси ЛПМ.

Подкассетные узлы: приемный (рис. 4.21) и подающий (рис 4.22) предназначены для передачи вращения на барабаны кассеты. Конструктивные отличия между узлами обусловлены их функциональным назначением: канавка на приемном узле — для привода счетчика ленты; контактная пружина на приемном узле — для датчика автостопа Конструктивно узлы выполнены с помощью клеевых соединений неразборными. Приемный и подающий узлы фиксируются на неподвижных осях 9 с помощью кнопок фиксаторов 8; фторопластовые шайбы 1 и 10 служат для регулировки осевого люфта узлов, снижения акустических шумов и потерь на трение.

Узел подмотки (рис. 4.23) предназначен для создания на приемном подкассетном узле постоянного момента подмотки. Регулировка момента подмотки осуществляется перемещением регулирующей шайбы 7 вдоль оси, при этом меняется усилие поджатия пружины. Фрикционная пара: капсюльное сукно — шкив из сополимера СТД обеспечивает практически неизменный момент трения в течение всего срока службы.

Узел перемотки (рис. 4 24) предназначен

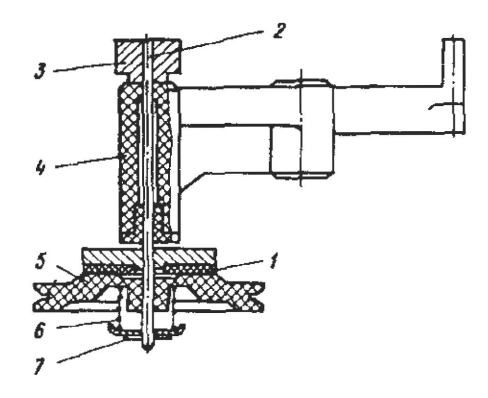



Рис. 4.23. Узел подмотки:
1 — шайба (сукно капсюльное); 2 — ось; 3 — ролик; 4 — рычаг; 5 — шкив; 6 — пружина; 7 — шайба пружины

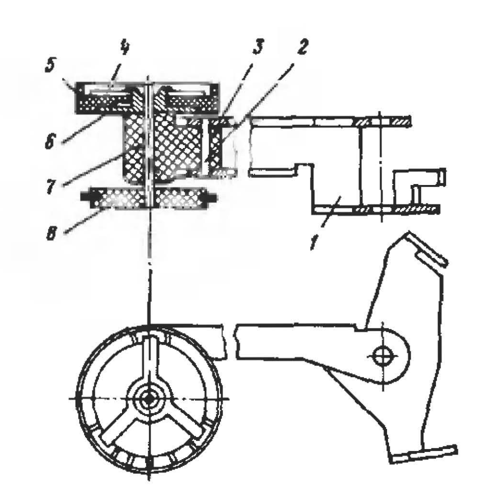



Рис. 4.24. Узел перемотки:
1 — рычаг; 2 — ось; 3 — промежуточный рычаг; 4 — пружина; 5, 8 — шкив; 6 — муфта, 7 — ось шкивов

для передачи вращения от маховиков подкассетным узлам при ускоренных перемотках влево и вправо. Регулируемая муфта трения узла обеспечивает на подкассетных узлах постоянный момент трения, гарантирующий уверенную перемотку ленты и предохраняющий ее от деформаций и обрывов. Регулировка момента трения производится перестановкой пружины 4 на соответствующую ступень шкива. Муфта трения имеет фрикционную пару: сополимер СТД — латунь. В конструкции узла применены неразборные прессовые соединения. Упоры промежуточного рычага ограничивают угол поворота его относительно рычага 1. Отверстие промежуточного рычага служит подшипником сухого трения для оси шкивов, так как рычаг изготовлен из сополимера СТД, обладающего хорошими фрикционными свойствами.

Данные намоточных узлов приведены в табл. 4.5 и 4.6.

*Порядок разборки и сборки комбинированного электрофона.* Для проведения ремонта разборку электрофона необходимо производить в следующей последовательности:

отключить шнур питания от сети, шнуры АС от электрофона, все соединительные шнуры из розеток для подключения внешних источников напряжения ЗЧ;

головку звукоснимателя вынуть из корпуса звукоснимателя и корпус укрепить на стойке;

ручку «Пуск» ЭПУ установить в исходное положение нажатием ручки «Стоп»;

снять ручки управления электрофоном с осей резисторов;

снять верхнюю крышку электрофона;

снять нижнюю крышку электрофона,

Таблица 4.5. Намоточные данные узлов МП

| Наименование и обозначение на схеме | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Индуктивность, мГн | Сердечник |
|---|---|---|---|---|---|
| L1, L2 | — | 440 | ПЭТВ-939 0,09 | 5.5±1,5 | Чашка М600НН-10-8, 6×6, 75×3, 75<br>Стержень М600НН-3С 2,8×12 |
| Трансформатор генератора Т | 8—3—1—9 | 70+25+80 | ПЭТЛ-2 0,12 | — | Чашка М200 |
| | 5—11—7 | 2×16,5 | ПЭВТЛ-2 0,12 | — | МН-15 |
| | 4—10—6 | 2×19,5 | ПЭВТЛ-2 0,12 | — | 2Б II кл. |

Т а б л и ц а 4.6. *Намоточные данные силового трансформатора электрофона «Россия-325-стерео»*

| Обозначение на схеме | Вывод | Тип намотки | Число витков | Марка и диаметр проводника, мм | Сопротивление постоянному току, Ом | Тип сердечника |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Т1 | 1—2 | Рядовая | 71 | ПЭВ 0,23 | 4,8±10% | Ш19×51 |
| | 2—3 | Многослойная рядовая | 450 | ПЭВ 0,23 | 31±10% | Э310 |
| | 4—5 | -"- | 460 | ПЭВ 0,27 | 24±10% | |
| | 5—6 | Рядовая | 71 | ПЭВ 0,27 | 3,9±10% | |
| | 7 | -"- | 105 | ПЭВ 0,23 | | |
| | 9—10 | Многослойная | 75,5 | ПЭВ 0,49 | 1,4±10% | |
| | 11—12 | Рядовая | 22 | ПЭВ 0,49 | 0,48±10% | |

Т а б л и ц а 4.7. Возможные неисправности комбинированного электрофона «Россия-325-стерео» и способы их устранения

| Характер неисправности | Причина неисправности | Метод устранения |
|---|---|---|
| Электрофон не включается | Нет напряжения в цепи питания | Проверить и при необходимости исправить цепь питания; сетевую вилку, сетевой шнур, предохранитель, переключатель напряжения, выключатель сети |
| Перегорел предохранитель | Пробит оксидный конденсатор фильтра выпрямителя. Вышли из строя диоды VD1, VD2 БП | Заменить пробитый конденсатор. Заменить диоды. |
| Нет прохождения сигнала, но лампа индикатора включения светится | Обрыв во вторичной обмотке силового трансформатора. Нет контакта в блоке коммутации в соединителях АС. Неисправность в динамических головках | Заменить силовой трансформатор. Восстановить контакт. Заменить неисправную динамическую головку |
| | Не работает УЗЧ соответствующего канала; изменился режим питания, вышел из строя транзистор или переходные конденсаторы | Проверить и восстановить режимы транзисторов, заменить неисправный транзистор или неисправные конденсаторы |
| Заметное искажение или дребезжание звуков. Появление посторонних звуков (фон, шумы и т. д.) | Неисправность динамической головки; неисправность конденсаторов развязывающих фильтров или фильтра выпрямителя БП; искажение вносит УЗЧ одного из каналов | Заменить неисправную головку. Заменить неисправный конденсатор. Проверить и отрегулировать УЗЧ |

Таблица 4.7. (Продолжение)

| Характер неисправности | Причина неисправности | Метод устранения |
|---|---|---|
| Прерывание звуков (шипение, хрип) или полное отсутствие звука при воспроизведении грамзаписи | Износ или поломка иглы, поломка иглодержателя. Повреждены контакты вывода звукоснимателя | Снять головку. Заменить иглодержатель. Снять ЭПУ. Снять экран. При включенном устройстве контакты должны быть разомкнуты |
| Не вращается диск ЭПУ | Соскочила пружина 5 рычага 6 (см. рис 4.13) | Снять диск Установить пружину. Поставить диск на место |
| | Обрыв провода питания электродвигателя | Припаять провод |
| | Вышел из строя резистор R1 (R2). Заклинил вал электродвигателя в подшипниках | Заменить резистор. Снять электродвигатель, разобрать, прочистить подшипники и ось, собрать и смазать |
| | Сгорела обмотка электродвигателя | Заменить блок мотора. Перед установкой блока мотора необходимо произвести смазку подшипника электродвигателя. Отрегулировать высоту фрикционного ролика |
| Отклонение частоты вращения грампластинки от номинальной | Соскочила шайба и коническая пружина 4 рычага 6 (см. рис. 4.13). Загустела или отсутствует смазка подшипника | Снять диск, установить шайбу и пружину на место. Снять диск, очистить ось и подшипник, заложить свежую смазку в подшипник |
| | Колебания напряжения питания более ±10% | Дефект к электрофону не относится. Необходимо стабилизировать сеть питания |
| Не срабатывает автостоп | Соскочила или ослабла пружина 1 рычага 2 (см. рис. 4.14) | Установить пружину на место, усилие вращения рычага на его конце должно быть 20..40 мН |
| | Погнут рычаг сцепления 1 (см. рис 4.15) или толкатель (см. рис. 4.16) | Проверить параллельность рычага относительно основания При вращении рычага вокруг оси он должен свободно проходить мимо меньшего диаметра шаблона, вставленного в подшипник диска, и задевать за большой диаметр. Проверить перпендикулярность толкателя относительно поверхности диска |
| Преждевременное срабатывание автостопа | Погнут упор 3 (см. рис. 4.14) | Отрегулировать механизм автостопа |
| | Тугой ход звукоснимателя, натянуты выводы звукоснимателя | Освободить провода, препятствующие повороту звукоснимателя в месте их зажима на угольнике |

Таблица 4.7. (Продолжение)

| Характер неисправности | Причина неисправности | Метод устранения |
|---|---|---|
| Завышена детонация (плавание звука) или уровень рокота | Износ или повреждение резины ролика, наличие смазки на нем, загрязнение резины ролика или оси на валу электродвигателя | Снять диск устройства. В случае износа или повреждения резины заменить ролик. В случае загрязнения протереть ось на валу двигателя и ролик мягким тампоном, смоченным в спирте или одеколоне. Прочистить, смазать ось диска и подшипник |
| | Тугой ход диска в подшипнике, тугой ход ролика | Снять ролик, прочистить и смазать ось ролика и подшипник |
| | Ролик сопрягается с осью на валу двигателя на грани двух ступеней | Снять диск и отрегулировать высоту ролика винтом 3 (рис. 4.13) так, чтобы рабочая поверхность ролика находилась на середине каждой ступени оси на валу двигателя |
| | Загрязнена внутренняя рабочая поверхность диска | Снять диск, очистить внутреннюю рабочую поверхность обода диска мягким тампоном, смоченным в спирте или одеколоне |
| При включении МП в режим воспроизведения лента неподвижна | Нет напряжения питания на МП | Проверить наличие напряжения питания на МП, устранить неисправность выпрямителя VD3 в блоке питания электрофона |
| Коэффициент детонации МП больше нормы | Мало усилие прижимного ролика | Проверить и при необходимости отрегулировать усилие прижима |
| | Загрязнены рабочие поверхности ведущего вала и прижимного ролика | Промыть рабочие поверхности спиртобензиновой смесью |
| | Повышено торцевое или радиальное биение прижимного ролика из-за дефектов поверхности прижимного ролика | Заменить ролик |
| | Прилегание ролика к ведущему валу одним краем | Подогнуть ось рычага так, чтобы ролик касался ведущего вала центром сферы |
| | Неравномерное подтормаживание подающего подкассетника | Проверить состояние соприкасающихся поверхностей подкассетника и пружины тормоза, наличие фетровой прокладки. Промыть поверхности спиртом, отрегулировать усиление подтормаживания |
| Плохо работает перемотка | Проскальзывает пассик электродвигателя | Промыть пассик, канавки шкивов и валов спиртом |
| | Вытянулся пассик | Заменить пассик |

Таблица 4.7. (Продолжение)

| Характер неисправности | Причина неисправности | Метод устранения |
|---|---|---|
| | Замаслены рабочие поверхности шкивов перемотки или подкассетников | Промыть спиртом рабочие поверхности маховиков, шкивов и подкассетников |
| | Ослаб прижим ведущего вала перемотки | Отрегулировать прижимы подгибкой усов рычага |
| Малый уровень воспроизведения на линейном выходе | Загрязнена рабочая поверхность универсальной головки | Промыть спиртом рабочую поверхность УГ |
| | Нарушена установка УГ | Выставить УГ |
| Уровень помех в режиме воспроизведения больше допустимого | Намагничена УГ | Размагнитить УГ |
| | Неисправна микросхема D1 на плате A1 | Проверить режимы, устранить обнаруженные неисправности |
| Не работает запись—воспроизведение | Неисправны регуляторы уровня записи<br>Не работает УЗ | Проверить исправность регулятора R3 и R4 в МП. Проверить режимы по постоянному и переменному токам микросхемы D2 на плате A2-1 |
| | Не работает ГСП | Проверить режимы транзисторов VT4, VT5 на плате A2-1 |
| Мал уровень ВЧ в режиме записи—воспроизведения | Завышен ток подмагничивания | Уменьшить ток подмагничивания резисторами R32 и R33 |
| | Загрязнена рабочая поверхность УГ | Промыть спиртом УГ |
| | Нарушена цепь коррекции УЗ | Проверить R50, R54, C40, C45 (R51, R55, C41, C46) |
| Некачественное стирание | Нарушена первоначальная установка стирающей головки | Выставить стирающую головку |
| | Нарушена работа ГСП | Проверить режим ГСП на плате A2-1 |
| | Загрязнена рабочая поверхность | Проверить и промыть спиртом рабочую поверхность СГ |
| Мал уровень записанного сигнала | Мал коэффициент усиления микросхемы D2 на плате A2-1 | Проверить усиление микросхемы в соответствии с таблицей режимов и устранить неисправность |
| | Нарушена установка токов подмагничивания | Выставить токи резисторами R32, R33 на плате A2-1 |
| | Нарушена чувствительность усилителей индикаторов | Проверить режимы VT6, VT7 на плате A2-1 |
| Запись сильно искажена | Не работает ГСП, токи подмагничивания не соответствуют норме | Проверить режимы ГСП, на плате A2-1 проверить и выставить токи подмагничивания резисторами R32, R33 |

| Характер неисправности | Причина неисправности | Метод устранения |
|---|---|---|
| Электродвигатель останавливается через 1...3 с после запуска | Момент подмотки мал | Отрегулировать момент подмотки |
| | Неисправна кассета | Заменить кассету |
| | Отсутствуют импульсы с датчиком автостопа | Подчистить контакты датчика автостопа |
| | Неисправно устройство автостопа | Проверить режим VT1, VT2, VT7 на плате А2-2 |

отвернув шесть винтов (четыре винта в ножках и два винта между ними); отвернуть четыре винта крепления МП в корпусе электрофона и вынуть МП из корпуса;

вынуть кассету из кассетного отсека МП и закрыть крышку кассетного отсека; снять ручки с регуляторов уровня записи; отвинтить два винта на верхнем корпусе, сняв пломбу, и с небольшим усилием снять верхний корпус, освободив его от защелок.

*Порядок разборки и сборки ЛПМ.* Снять пассик счетчика, отвернуть два винта крепления счетчика и снять счетчик. Отвернуть гайку и винт, крепящие угольник с подпятниками, снять угольник, пассик узла подмотки и двигателя, ведущий и промежуточный валы. Снять упорную шайбу с оси узла подмотки и узел с оси. Снять упорную шайбу с узла перемотки и узел с пружинной оси. Снять упорную шайбу с оси фиксатора ползуна паузы, снять фиксатор с пружиной с оси. Отцепить цилиндрические пружины с ползунов и рычагов. Снять упорную шайбу с оси рычага привода переключателя записи — воспроизведения, снять рычаг с пружиной. Снять упорную шайбу с оси рычага включения двигателя, снять рычаг Отвернуть винт, крепящий тормоз подающего подкассетника, снять тормоз. Снять упорную шайбу, крепящую планку тормоза подкассетников, снять подкассетники.

Отвернуть два винта, крепящие правый боковой кронштейн, снять боковой кронштейн, а затем клавишную станцию. Сдвинуть по направлению к клавишной станции ползун с головками для выхода передних защипов ползуна из окон шасси, поднять ползун вверх и, повернув его по часовой стрелке на четверть оборота, снять ползун Снять ползун выброса кассеты, сдвинув его до упора к клавишной станции. Снять ползуны перемоток, сдвинув их до упора к клавишной станции. Снять ползун блокировки записи, повернув его в окне шасси против часовой стрелки на четверть оборота.

Отвернуть по два винта, крепящие подшипники ведущего и промежуточного валов, снять подшипники. Отвернуть винты, крепящие магнитные головки, снять головки (замена головок возможна без разборки ЛПМ).

Сборка ЛПМ производится в обратном порядке. При сборке винты затягивать до отказа, резьбовые соединения стопорить цветной нитроэмалью, кроме регулировочного винта универсальной головки. При смазке не допускать попадания масла на резиновые детали ЛПМ. После сборки рабочую часть ведущего вала обезжирить.

Для удобства работы при ремонте электрофона необходимо отпаять провода звукоснимателя и питания ЭПУ от электропроигрывателя

Для доступа к планке блока коммутации металлический экран, укрепленный двумя винтами, снять.

Для замены выходных транзисторов, выходных разделительных конденсаторов УЗЧ, конденсаторов БП снять краску резьбовых соединений с помощью ацетона, растворителя или удалить краску механически и только после этого отвернуть винты крепления радиаторов или гайки крепления конденсаторов. Сборку электрофона производить в обратной последовательности.

При смене неисправной динамической головки разборку АС необходимо производить в следующей последовательности: отключить шнур АС от электрофона; отвернуть винты крепления задней стенки и осторожно снять ее с корпуса АС; отвернуть шнур от лепестков головки; отвернуть четыре шурупа крепления головки, вынуть головку, установить новую и произвести сборку в обратной последовательности, соблюдая фазировку при распайке шнура.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 4.7.

## Раздел 5
# ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ

## «Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео»

«Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» — электропроигрыватели первой группы сложности с квазисенсорным переключением рода работ, предназначены для высококачественного воспроизведения стереофонических и монофонических грампластинок всех форматов с частотой вращения 33,33 и 45,11 об/мин совместно с усилительно-коммутационными устройствами и АС или другой звукоусилительной стереофонической аппаратурой

Электропроигрыватели можно использовать для высококачественной записи звуковых программ на стереофонический магнитофон или магнитофонную приставку

Электропроигрыватели отличаются только наличием в модели «Вега ЭП-110 стерео» блока усиления сигналов для подключаемых стереотелефонов, что позволяет производить прослушивание записей с грампластинок без подключения к ЭП усилителя

В электропроигрывателях «Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» установлено ЭПУ Г-602 производства фирмы «Унитра» (Польша)

Электропроигрывающее устройство 1-602 имеет магнитоэлектрическую головку звукоснимателя типа Mf-100 с алмазной иглой или аналогичную, механизм микролифта, обеспечивающий плавное опускание тонарма на грампластинку, устройство автостопа, обеспечивающее выключение и поднятие тонарма ЭПУ после окончания воспроизведения грампластинки, устройство точной подстройки частоты вращения диска и контроля с помощью стробоскопического устройства, компенсатор скатывающей силы, статическую балансировку звукоснимателя относительно горизонтальной оси, устройство для регулировки прижимной силы звукоснимателя

Расположение органов управления электропроигрывателя «Вега-110-стерео» показано на рис 5 1

Органы управления «Вега ЭП-120-стерео» отличаются только отсутствием розетки подключения стереотелефонов и РРГ

### Технические характеристики

| | |
|---|---|
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению при воспроизведении грамзаписи, Гц | 31,5 16000 |
| Чувствительность с выхода корректирующего усилителя, мВсм$^{-1}$с, в пределах | 70 200 |
| Частота вращения диска, об/мин | 33,33, 45,11 |
| Допустимые отклонения от номинальной частоты вращения при изменении сети на $^{+5}_{-10}$ % на частоте вращения 33,33 об/мин, %, не более | ± 1,2 |
| Уровень электрического фона, дБ, не хуже | -60 |

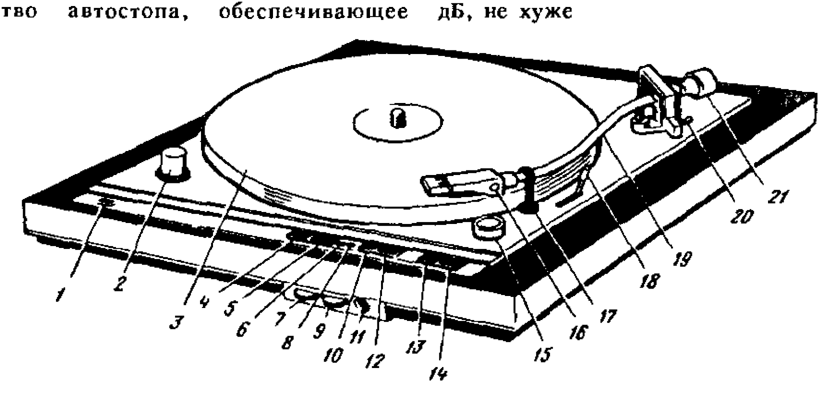



Рис 5 1 Электропроигрыватель «Вега ЭП-110-стерео»:
1 — выключатель сети, 2 — индикатор включения сети и освещения стробоскопических меток, 3 — диск ЭПУ с резиновой накладкой, 4, 5 — кнопки включения и выключения автостопа, 6 — индикатор включения автостопа, 7 — регулятор громкости УСТФ левого канала, 8 — индикатор включения режима работы на 33,33 об/мин, 9 — регулятор громкости УСТФ правого канала, 10 — кнопка включения режима 33,33 об/мин, 11 — розетка подключения стереотелефонов, 12 — кнопка включения режима 45,11 об/мин, 13 — кнопка включения ЭПУ («Пуск»), 14 — кнопка выключения ЭПУ («Стоп»), 15 — ручка подстройки частоты вращения диска, 16 — головка звукоснимателя, 17 — стойка тонарма, 18 — ручка ручного микролифта, 19 — тонарм, 20 — груз установки силы антискатинга, 21 — противовес

Коэффициент детонации (абсолютная величина) на частоте вращения диска 33,33 об/мин, %, не более . . . 0,15

Разделение между стереоканалами, дБ, не хуже, на частотах, Гц:

| | |
|---|---|
| 315 | 20 |
| 1000 | 20 |
| 5000 | 15 |
| 10 000 | 10 |

Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ, не хуже . . . -60

Прижимная сила звукоснимателя, мН, при которой гарантируются параметры . . . 20

Погрешность установки прижимной силы, % . . . 30

Диапазон регулирования прижимной силы звукоснимателя, мН, в пределах . . . 0...40

Выходная мощность усилителя стереотелефонов, нагруженного на сопротивление 8 Ом, Вт, не более . . . 0,1

Потребляемая мощность, Вт, не более . . . 10

Питание электропроигрывателя осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В с допускаемым отклонением, %, не более . . . +5 -10

Габаритные размеры электропроигрывателя без упаковки, мм, не более . . . 430×140×370

Масса без упаковки, кг, не более . . . 9,5

**Принципиальная электрическая схема.** Электропроигрыватели «Вега ЭП-110-стерео» и «Вега ЭП-120-стерео» выполнены по единой принципиальной электрической схеме и различаются только наличием или отсутствием блока усиления сигналов для подключаемых стереотелефонов. На рис. 5.2 приведена принципиальная схема электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео» (с блоком УСТФ). Дальнейшее описание приведено применительно к этой принципиальной схеме и этой модели.

Электропроигрыватель выполнен по функционально-блочному принципу и состоит из ЭПУ Г-602 (А2), блока предусилителя (А3), блока управления (А4), блока УСТФ (А5), БП (А1) и трансформатора питания TV.

Электрический сигнал с ГЗ ЭПУ через соединители XS0 и XS5 поступают на вход блока А3.

*Предварительный усилитель (А3)* выполнен на микросхеме DA1. К157УД2, представляющей собой универсальный двухканальный операционный усилитель, обладающий низким уровнем собственных шумов.

Для коррекции частотной характеристики применена ООС, которая выполнена с помощью резисторов R5, R7, R9, R11 и конденсаторов С3, С9, С11 для одного канала и R6, R8, R10, R12, С4, С10, С12 — для другого канала.

С вывода 13 (9) микросхемы сигнал через конденсатор С13 (С14) поступает на соединитель XS6.

*Блок управления (А4)* состоит из двух триггеров с двумя устойчивыми положениями, двух транзисторных ключей, устройства индикации включения частоты вращения диска 33,33 об/мин и включения автостопа.

При нажатии кнопки «33» напряжение с платы управления ЭПУ через резиновый токопроводящий контакт поступает на базу транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается, а VT3 закрывается. Напряжение с коллектора транзистора VT1 подается на дифференциальный усилитель устройства стабилизации частоты вращения диска 33,33 об/мин (расположен на плате управления ЭПУ). Транзистор VT5 также открывается, ток протекает через светодиод VD4, и он начинает светиться.

При нажатии кнопки «45» триггер опрокидывается. Транзистор VT3 открывается, а VT1 и VT2 закрываются, и напряжение поступает на устройство стабилизации частоты вращения диска 45,11 об/мин. Триггер на транзисторах VT6 и VT7 работает аналогично.

При нажатии кнопки «Автостоп вкл» SB4 открывается транзистор VT8 и начинает светиться светодиод VD9.

Таблица 5.1. Намоточные данные катушек силового трансформатора электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео»

| Обозначение на схеме | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм |
|---|---|---|---|
| T | 1 - 2 | 3000 | ПЭТВ-2 0,14 |
| | 6 - 7 | 275 | ПЭТВ-2 0,14 |
| | 7 - 8 | 275 | ПЭТВ-2 0,14 |
| | 4 - 5 | 250 | ПЭТВ-2 0,35 |

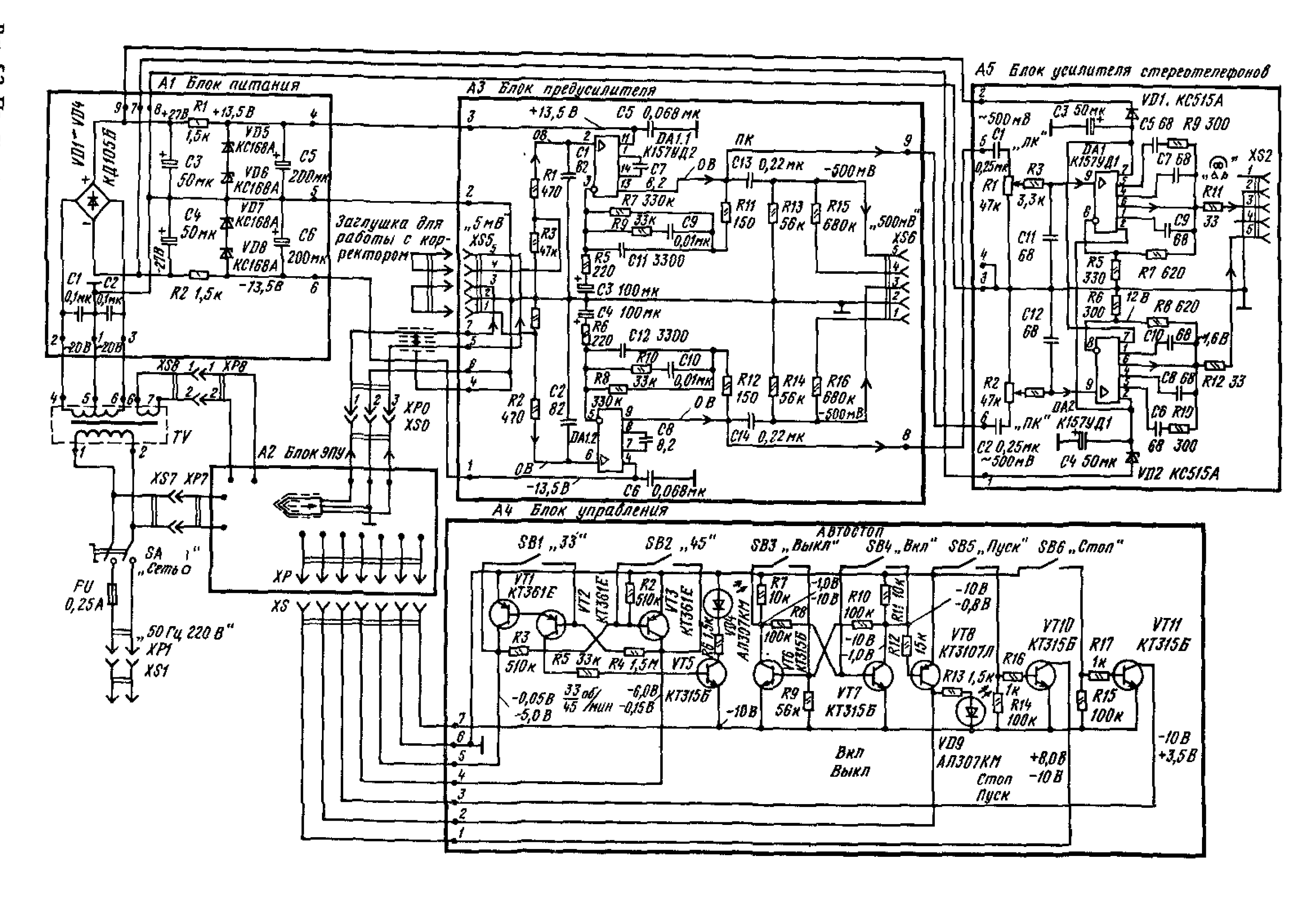


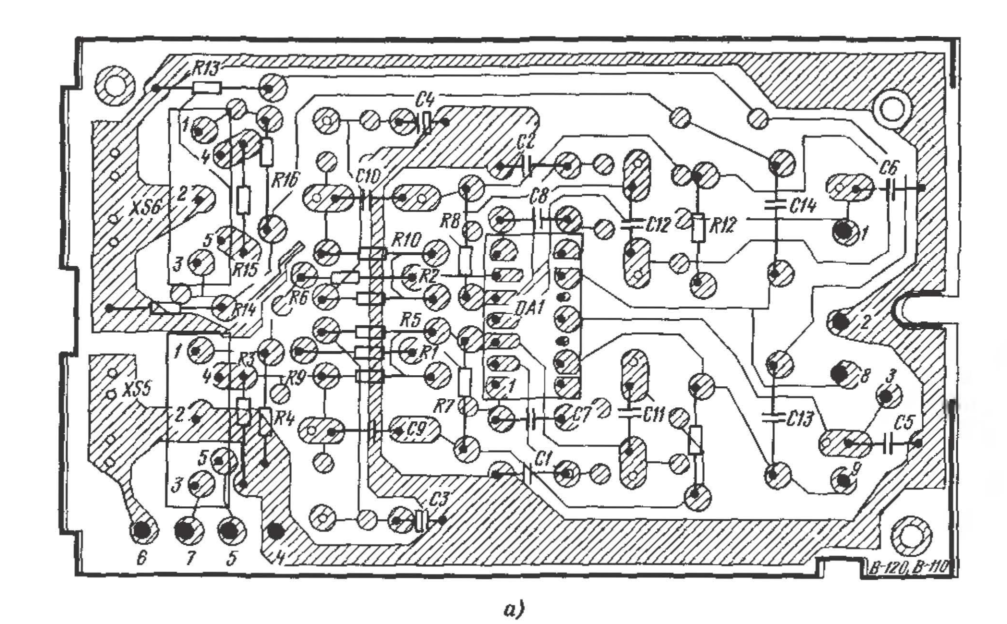

Рис. 5.2. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео»

Ключи на транзисторах VT10 и VT11 коммутируют цепи триггера устройства управления микролифтом, вследствие чего происходит включение или выключение ЭПУ в зависимости от нажатой кнопки «Пуск»SB5 или «Стоп»SB6.

*Блок усилителя стереотелефонов (А5).* С вывода 13 (9) микросхемы DA1.1 (DA1.2) блока предусилителя (А3) звуковой сигнал через конденсатор С1 (С2) и резисторы R1 (R2), R3 (R4) поступает на вход микросхемы (вывод 9) DA1.1 (DA.2) К157УД1, представляющей собой

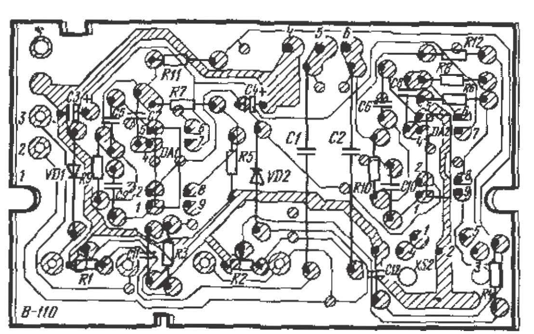
Таблица 5.2. Возможные неисправности электропроигрывателя

| Признак неисправности | *Возможные причины* | *Способы устранения* |
|---|---|---|
| При нажатии кнопки «Сеть» аппарат не включается | Сгорел предохранитель. Неисправность выключателя сети. Отсутствует контакт в сетевой колодке | Заменить предохранитель, выключатель. Восстановить контакт |
| Перегрев обмоток силового трансформатора | Неисправен трансформатор; неисправные оксидные конденсаторы фильтров выпрямителей С3 - С6, С9 (плата ЭПУ) | Отпаять провода от конденсаторов С3-С6, С9; проверить на пробой; неисправный заменить |
| Нет прохождения в одном из каналов | Нет контакта в соединителях X5; X6; обрыв печатных линий на плате А3; плохие пайки выводов микросхемы А1 | Проверить пайки лепестков соединителем X5. Проверить целостность печатных линий, подходящих к выводам микросхемы, резисторам, конденсаторам. Измерить режимы работы микросхемы. Пропаять пайки выводов микросхемы. Неисправную заменить |
| Искажение звука при воспроизведении (шипение, скрип, прерывание звука) или полное его отсутствие. Сигнал с предусилителя проходит | Повреждена игла головки звукоснимателя; контакты головки звукоснимателя ненадежно соединяются с контактами тонарма; неисправна головка звукоснимателя; обрыв проводов в трубке тонарма; неисправно устройство затухания сигнала в нерабочем положении звукоснимателя | Заменить вставку с иглодержателем или головку звукоснимателя |
| Не вращается диск ЭПУ | Отсутствует напряжение питания на плате управления ЭПУ; неисправен электропроигрыватель (приводной ремень) | Вольтметром измерить напряжение на лепестках соединителя X8. При отсутствии напряжения проверить целостность проводов, начиная с обмотки трансформатора до платы управления ЭПУ. Снять диск, надеть приводной ремень на вал и пластмассовый диск |
| Частота вращения диска отличается от номинальной | Наличие смазки на насадке или боковой поверхности ведущего диска; отсутствует смазка на оси диска; повреждена насадка; неисправна лампочка устройства стабилизации скорости | Снять диск. Осмотреть указанные детали и при наличии смазки на насадке или на поверхности ведущего диска протереть детали мягкой тканью, смоченной в одеколоне или спирте. Проверить наличие смазки на оси диска. При отсутствии смазки протереть ось мягкой тканью и смазать ее. Проверить, не повреждена ли насадка, и если она повреждена, заменить ее. Проверить лампочку устройства стабилизации скорости. Неисправную лампочку заменить |



*а)*

*б)*



*в)*

Рис. 5.3 Расположение радиоэлементов на печатных платах электропроигрывателя «Вега ЭП-110-стерео»: *а* — блок предусилителя; *б* — блок управления; *в* — блок усилителя стереотелефонов

операционный усилитель.

С вывода 6 микросхемы DA.1 (DA.2) сигнал через резистор R11 (R12) поступает на XS2.

*Блок питания (A1).* С вторичной обмотки трансформатора, имеющей среднюю точку, переменное напряжение 40 В поступает на выпрямитель, собранный на кремниевых диодах КД105Б (VD1—VD4).

Сглаживание пульсаций выпрямленных напряжений —27 В, 27 В осуществляется конденсаторами C3, C4. Эти напряжения используются для питания усилителя стереотелефонов.

Напряжения питания для блока предусилителя стабилизируются параметрическими стабилизаторами R1, VD5, VD6, (R2, VD7, VD8). Дополнительно *сглаживание пульсаций производится* конденсаторами C5, C6.

Переменное напряжение 16,2 + 0,8 В подается с трансформатора через соединитель XS8 для питания ЭПУ (А2).

| Признак неисправности | Возможные причины | Способы устранения |
|---|---|---|
| *Не срабатывает автостоп* | *Перегорела лампочка автостопа* | *Лампочка находится под панелью ЭПУ* возле основания тонарма, доступ к ней *осуществляется через специальное окно,* закрытое пластмассовой заглушкой. Для замены отключить аппарат от сети, *снять диск, поддев ногтем дальний край* заглушки и одновременно толкнув ее от сети, убрать заглушку из окна. Взять *отвертку или нож и, действуя ими как* рычагом, снять патрон лампочки с консоли и вытащить его наружу. С *помощью* булавки через отверстие в задней стенке патрона вытолкнуть перегоревшую лампочку и заменить ее новой |

Режимы работы транзисторов и микросхемы приведены на принципиальной схеме.

**Конструкция.** Электропроигрыватель выполнен в виде настольной конструкции. Корпус прямоугольный, покрашен в серебристый цвет и имеет съемно-откидную крышку.

На верхней панели электропроигрывателя расположены органы управления, а на задней — розетки подключения внешних устройств. Управление режимами работ квазисенсорное.

Панель ЭПУ с органами управления и тонармом устанавливается сверху корпуса ЭПУ. Электропроигрывающее устройство закрывается *пластмассовой прозрачной крышкой,* поворачивающейся на оси. На задней стенке корпуса ЭПУ расположены два винта, с помощью которых регулируется устойчивое положение крышки электропроигрывателя.

Расположение радиоэлементов на печатных платах ЭП приведено на рис. 5.3. Намоточные данные силового трансформатора приведены в *табл. 5.1.*

**Порядок разборки и сборки электропроигрывателя.** Для общей разборки ЭП *необходимо выполнить следующие операции:* отключить ЭП от сети; установить ЭП на стол, покрытый сукном, фланелью или другим материалом, предохраняющим корпус от повреждений и царапин; снять верхнюю крышку с шарниров; снять диск ЭПУ с резиновой накладкой; вывернуть два винта (один из пломбировочной чашки); приподнять ЭПУ, разъединить соединители XS0, XS7, XS8 и осторожно снять ЭПУ; вывернуть три винта, крепящие заднее обрамление к корпусу, и снять заднее обрамление; вывернуть четыре винта, крепящие шасси ЭПУ к корпусу, и снять корпус.

Для снятия блока предусилителя необходимо вывернуть два винта, крепящих экран; снять экран; вывинтить стойку, крепящую плату предусилителя; снять плату предусилителя, предварительно при необходимости отпаяв провода, соединяющие блок с другими блоками (снятие которых не представляет сложности).

Сборка ЭП производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 5.2.

## «Россия-105-стерео»

«Россия-105-стерео» — *электропроигрыватель первой группы* сложности, предназначен для электрического воспроизведения звукозаписей со стерео- и *монофонических* грампластинок *для* осуществления последующего электроакустического воспроизведения их через внешние усилительные устройства различных типов или последующей записи их с помощью магнитофона.

Особенностями ЭП являются: бесконтактный прямоприводной двигатель постоянного тока, сбалансированный звукосниматель, контроль и точная подстройка частоты вращения диска.

Расположение органов управления на панели ЭПУ показано на рис.5.4.

### Технические характеристики

Частота вращения диска (номинальные значения), об/мин . . . . . . . . .33,33; 45,11
Пределы подстройки частоты вращения диска, %, не менее . . . . . . ±2
Коэффициент детонации, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,15
Относительный уровень рокота (со взвешивающим фильтром), дБ, не хуже (при частоте вращения 33,33 об/мин) . . . . . . . . . . . . . . 60

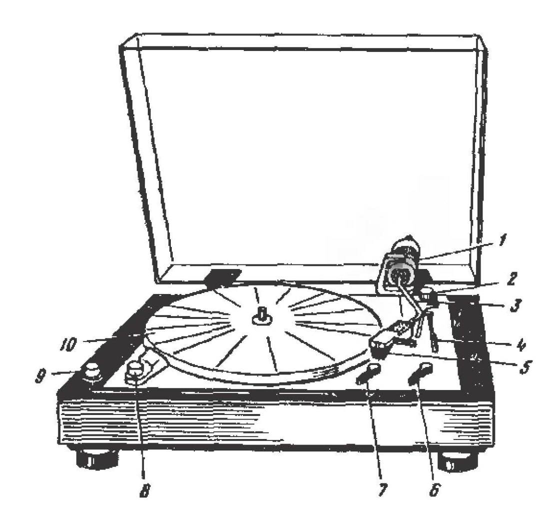



Рис. 5.4. Электропроигрыватель «Россия-105-стерео»: 1 — противовес; 2 — ручка компенсатора скатывающей силы; 3 — звукосниматель; 4 — ручка микролифта; 5 — головка звукоснимателя; 6 — переключатель режимов работы «33-выкл.-45»; 7 — ручка «Пуск»; 8 — ручка подстройки частоты вращения диска; 9 — кнопка включения сети; 10 — диск

Уровень электрического фона (наводка), дБ, не хуже . . . . . . . . . . . . 63
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц . . . . . . . . . . . . . . 31,5...16 000
Разбаланс звукоснимателя по чувствительности, дБ, не более . . . . . 2
Разделение между стереоканалами, дБ, не хуже, на частотах, Гц
315 . . . . . . . . . . . . . . . . . . -15
1000 . . . . . . . . . . . . . . . . . . -20
5000 . . . . . . . . . . . . . . . . . . -15
10 000 . . . . . . . . . . . . . . . . -6
Пределы регулировки прижимной силы звукоснимателя, мН . . . . . . . . 0...30
Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 20
Габаритные размеры, мм, не более . . . . . . . . . . . . . . 440×340×150
Масса, кг, не более . . . . . . . . . . . 9

**Принципиальная электрическая схема.** Электропроигрыватель «Россия-105-стерео» содержит (рис. 5.5): электропроигрывающее устройство 1-ЭПУ-95 СМ (А1), блок питания (А2) и устройство защиты (А2.1).

Принципиальная электрическая схема ЭПУ (А1) содержит следующие функциональные блоки (рис. 5.6): А1.1 — объединительная плата, А1.2 — плата управления, А1.3 и А1.4 — блоки катушек, А1.5 — плата стробоскопа, А1.6 — плата реле. Остальные элементы ЭПУ размещены на нижней стороне его панели.

На объединительной плате А1.1 размещены элементы управления бесконтактным двигателем постоянного тока. Схема управления двигателем содержит усилители мощности, выполненные по принципу составных эмиттерных повторителей на транзисторах VT1 — VT4 и VT5 — VT8, регулирующих ток в обмотках двигателя. Сигналы на эмиттерные повторители поступают с датчиков Холла V, расположенных на катушках А1.3 и А1.4, через усилители на микросхемах D2 и D3. Датчики Холла V выполняют роль датчиков положения ротора и регулирующих элементов в системе тахогенератора. Усилитель тахогенератора выполнен на микросхеме D1 и обеспечивает усиление сигнала, являющегося разницей между опорным напряжением, полученным со стабилитрона VD1, и напряжением с выпрямителей тахогенератора VD4 —VD7 и VD8 — VD11.

Напряжение с выхода микросхемы D1 через ограничивающий резистор R9 и диод VD3 подается на датчики Холла V. Диод VD3 ограничивает прохождение напряжения положительной полярности двухполярного

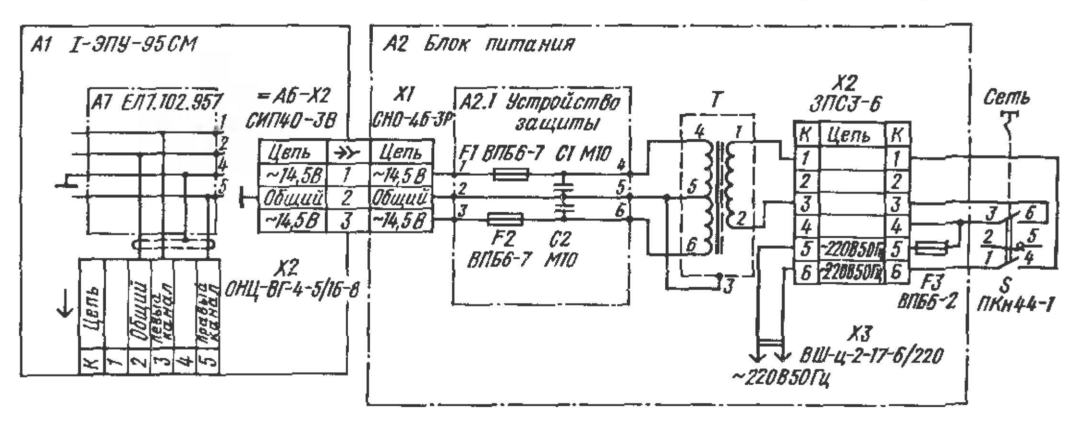



Рис. 5.5. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Россия-105-стерео»

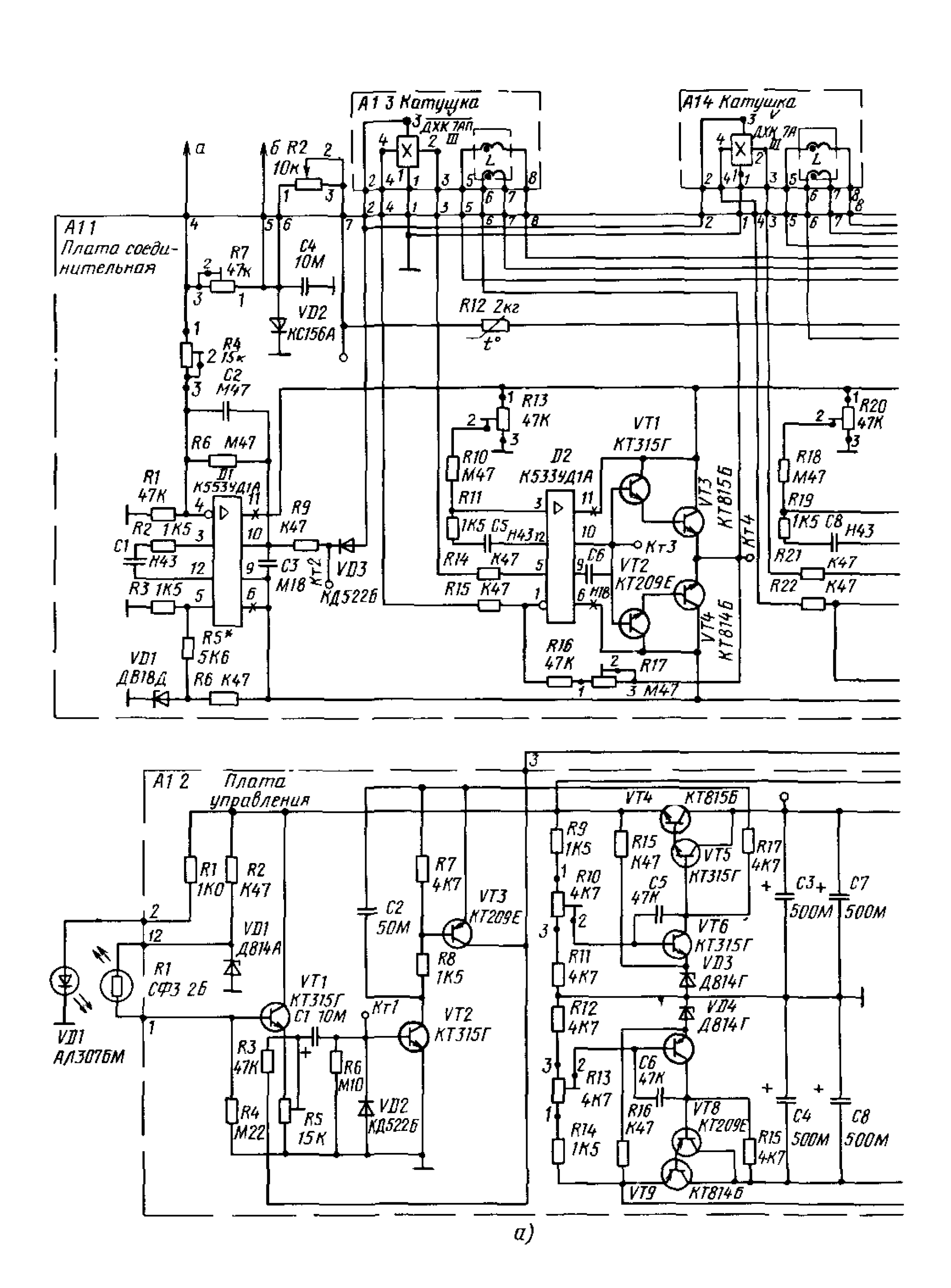
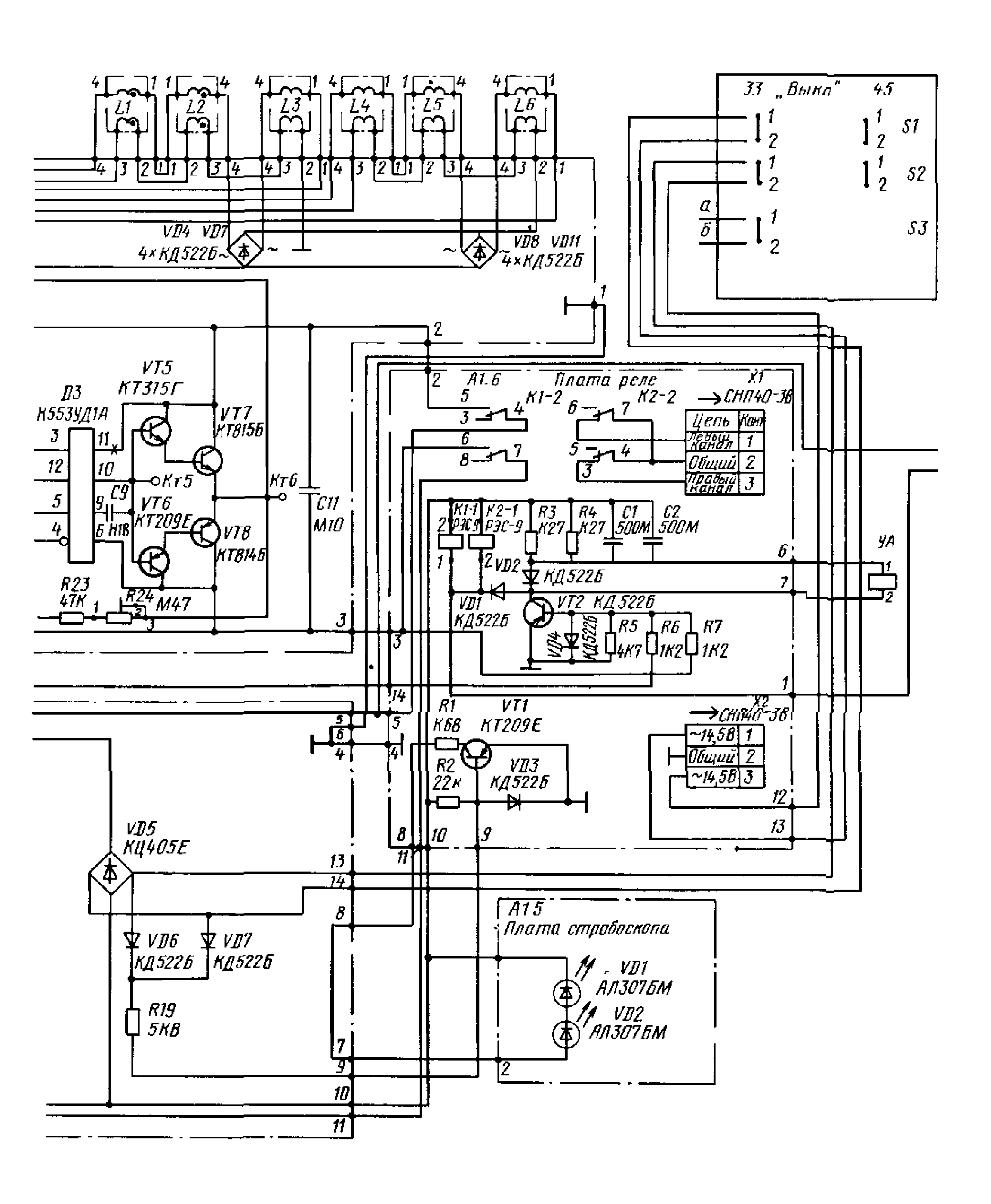



Рис 5 6  Принципиальная электрическая схема 1-ЭПУ-95СМ



L1
L2
L3
L4
L5
L6
VD4 VD7
4×КД522Б
VD8 VD11
4×КД522Б
33 „Выкл"
45
S1
S2
S3
а
б
VT5
КТ315Г
Д3
К553УД1А
VT7
КТ815Б
Кт5
Кт6
C9
Н18
VT6
КТ209Е
VT8
КТ814Б
C11
М10
R23
47К
R24
М47
A1.6
Плата реле
К1-2
К2-2
X1
СНП40-3В
Цепь
Конт
Левый канал
Общий
Правый канал
К1-1
РЭС9
К2-1
РЭС-9
R3
К27
R4
К27
C1
500М
C2
500М
VD2
КД522Б
VD1
КД522Б
VT2
КД522Б
VD4
КД522Б
R5
4К7
R6
1К2
R7
1К2
УА
R1
К68
VT1
КТ209Е
R2
22к
VD3
КД522Б
X2
СНП40-3В
~14,5В
Общий
~14,5В
VD5
КЦ405Е
VD6
КД522Б
VD7
КД522Б
R19
5К8
A15
Плата стробоскопа
VD1
АЛ307БМ
VD2
АЛ307БМ

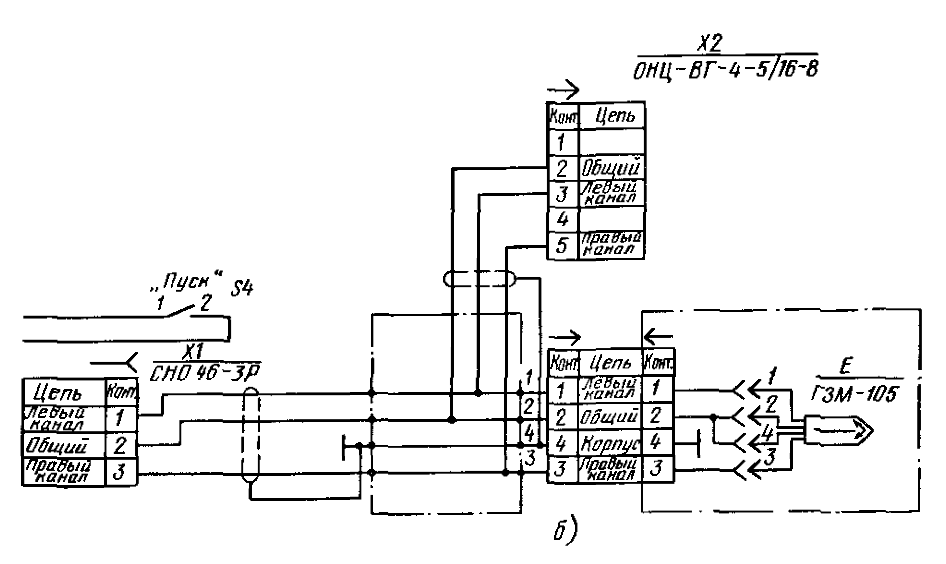



Рис. 5.6 (Окончание)

выходного напряжения с микросхемы D1 и тем самым исключает возможный реверс двигателя.

Контактные группы S1, S2, S3 предназначены для коммутации работы ЭПУ. Они связаны с кулачковым переключателем «33-выкл-45» и обеспечивают следующие включения: S1 и S2 подключают выпрямитель к источнику переменного напряжения 14,5 В. Контакты S3 осуществляют переключение частоты вращения диска с «33» до «45» оборотов и обратно. С помощью резисторов R4 и R7 (на плате A1.1) устанавливается необходимая частота вращения диска.

На плате управления A1.2 расположены: выпрямитель, двухполярный стабилизатор, автостоп и формирователь пульсирующего напряжения для стробоскопа.

Выпрямитель VD5 предназначен для

**Таблица 5.3. Режимы транзисторов электропроигрывателя «Россия-105-стерео» по постоянному току**

| Наименование блока | Обозначение на схеме | Напряжение на выводах, В | | |
|---|---|---|---|---|
| | | база | эмиттер | коллектор |
| Плата объединительная ЭПУ | VT1, VT3, VT5, VT7 | — | — | 12 |
| (A1,1) | VT1, VT4, VT6, VT8 | — | — | -12 |
| Плата управления ЭПУ | VT1 | 5,5... | 5...7 | 12 |
| (A1.2) | VT2 | 07,5 | 0 | 21 |
| | VT3 | 21 | 21 | 0 |
| | VT4 | 12,7 | 12 | 21 |
| | VT5 | 13,5 | 12,7 | 21 |
| | VT6 | 8,5 | 8 | 13,5 |
| | VT7 | -8,5 | -8 | -13,5 |
| | VT8 | -13,5 | -12,7 | -21 |
| | VT9 | -12,7 | -12 | -21 |
| Плата реле | VT1 | 0,2...1 | 0 | -15 |
| ЭПУ (A1.6) | VT2 | -0,2...1 | 0 | -16 |

Таблица 5.4. Режимы микросхемы электропроигрывателя «Россия-105-стерео» по постоянному току

| Наименование блока | Обозначение на схеме | Напряжение на выводах, В | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Плата объединительная ЭПУ (А1.1) | D1 | — | — | — | 1,5 | 1,5 | 12 | — | — | — | 1 | 12 | — |
| | D2, D3 | — | — | — | 0,5 | 0,5 | 12 | — | — | — | 1,5 | 12 | — |

получения постоянного напряжения, достаточного для работы стабилизатора. Компенсационный стабилизатор на транзисторах VT4 — VT6 и диоде VD3 предназначен для создания напряжения 12 В, а на транзисторах VT7 — VT9 и диоде VD4 — напряжения —12 В. Конденсаторы С3, С4, С7, С8 используются в качестве фильтров. С помощью резисторов R10 и R13 устанавливается стабилизированное напряжение 12 В.

Автостоп обеспечивает выключение ЭПУ и подъем звукоснимателя при выходе иглы ЗС на выводные канавки грампластинки. Устройство автостопа представляет собой оптронную пару, расположенную вне платы управления и состоящую из диода светоизлучающего VD1 и фоторезистора R1. Сопротивление фоторезистора изменяется пропорционально степени освещенности, а следовательно, изменяется напряжение на входе транзистора VT1. Далее сигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 и конденсатор С1 подается на базу транзистора VT2 и после усиления на ключ на транзисторе VT3. Напряжение с коллектора транзистора VT3 подается на базу транзистора VT2 (на плате реле А1.6) и закрывает его. Реле К1 и К2 (А1.6), а также электромагнит YA обесточиваются. Происходит отключение питания двигателя и замыкание выводов ЗС. Пружина электромагнита поднимает шток и через микролифт поднимает звукосниматель над грампластинкой.

С помощью резистора R5 (на плате А1.2) осуществляется регулировка порога срабатывания автостопа. С помощью диодов VD6 и VD7 формируется пульсирующее напряжение, которое через ограничивающий резистор R19 поступает на базу формирователя прямоугольных импульсов (транзистор VT1 на плате А1.6), а затем на светоизлучающие диоды VD1 и VD2 (на плате А1.5), служащие источником света для стробоскопа и индикатора включения ЭПУ.

Плата реле (А1.6) содержит также два соединителя,: Х1 — для подключения выводов ЗС к замыкающему реле и Х2 — для подключения питания.

Переключатель S4 (на панели ЭПУ) служит для подачи на реле К1 и К2 повышенного напряжения для надежного включения реле и обеспечения режима «Пуск».

Блок питания (А2) содержит силовой трансформатор Т, устройство защиты А2.1 и соединители для подключения ЭПУ, сети питания и сетевого выключателя (см. рис. 5.5).

Устройство защиты (А2.1) содержит конденсаторы С1, С2 для защиты от радиопомех, возникающих в ЭПУ, и предохранители F1, F2 для защиты от перегрузок по цепям питания ЭПУ.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 5.3 и 5.4.

**Конструкция.** Электропроигрыватель состоит из следующих узлов: шасси, рамы с электропроигрывающим устройством, корпуса пылезащитной крышки.

Корпус электропроигрывателя изготовлен из вспененной пластмассы, имеет форму прямоугольной рамки и при сборке электропроигрывателя крепится четырьмя винтами между рамой с электропроигрывающим устройством и шасси.

Литая рама является верхней лицевой панелью электропроигрывателя. На раму подвешено ЭПУ на четырех пружинных амортизаторах. В транспортном положении ЭПУ крепится к раме двумя винтами транспортного положения. Верхняя панель с ЭПУ защищена пластмассовой прозрачной пылезащитной крышкой, установленной на съемных шарнирах, фиксирующих крышку в откинутом положении. Поддон электропроигрывателя выполнен из пластмассы. На поддоне смонтированы: коммутационные устройства и амортизирующие ножки.

Блок питания конструктивно объединяет: трансформатор, держатель предохранителя, соединительные платы и сетевой шнур. Электропроигрывающее устройство выполнено на стальном штампованном основании прямоугольной формы. На верхней части панели расположены звукосниматель с узлами микролифта и компенсатора скатывающей силы, узел подстройки частоты вращения грампластинки с подсветом стробометок, переключатель частоты вращения грампластинки «33-выкл-45» и переключатель

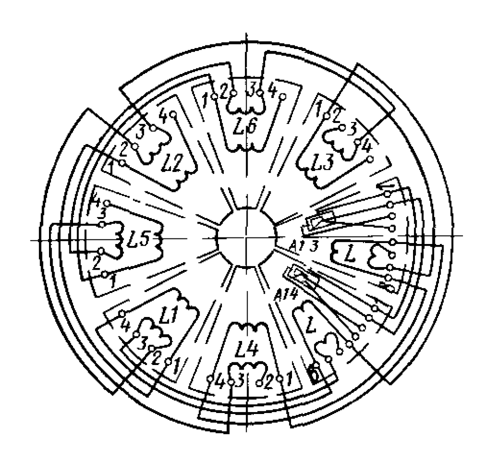



Рис 5 7 Схема расположения и распайки катушек двигателя ЭПУ

«Пуск»

Под панелью ЭПУ расположены электродвигатель с печатными платами, узел автостопа, кулачки переключателей «33-выкл-45» и «Пуск»

Звукосниматель представляет собой S-образную трубку, на одном конце которой установлена головка звукоснимателя, на другом — противовес со шкалой для уравновешивания звукоснимателя вокруг горизонтальной оси и установки прижимной силы Горизонтальная и вертикальная оси звукоснимателя установлены на шарикоподшипниках Вертикальная ось полая, через нее пропускаются провода от головки звукоснимателя, закрепленной к держателю двумя винтами Противовес звукоснимателя имеет внутреннюю винтовую канавку для перемещения вдоль хвостовика звукоснимателя, благодаря чему осуществляется его балансировка относительно горизонтальной оси и установка прижимной силы Шкала поворачивается вместе с противовесом, а также относительно него Хвостовик закреплен на звукоснимателе через резиновую демпфирующую втулку

Механизм микролифта предназначен для плавного опускания и подъема головки звукоснимателя Он состоит из неподвижной втулки В зазоре между осью и втулкой помещается полиметилсилоксановая жидкость ПМС-75 000 с большой вязкостью, которая обеспечивает плавное перемещение штока С помощью пружины ось микролифта перемещается в нижнее положение, и звукосниматель опускается на грампластинку Микролифт имеет два режима управления — ручное и автоматическое Ручной подъем звукоснимателя осуществляется поворотом ручки с помощью лыски на оси При работе в автоматическом режиме подъем и опускание производится от электромагнита

Автостоп электронного типа состоит из рычага и корпуса с фоторезистором и светоизлучающим диодом Начало срабатывания автостопа регулируется перемещением рычага

Двигатель — тихоходный, прямоприводной, бесконтактный, постоянного тока Он содержит ротор и статор Ротор состоит из ферритового кольца, стального диска и оси с конической втулкой Статор состоит из катушек, установленных на панели и узла подшипников с регулируемым подпятником Зазор между ферритовым кольцом и катушками регулируется перемещением подпятника по резьбе Схема расположения и распайки катушек двигателя показана на рис 5 7

Диск со стробометками литой, выполнен из алюминия Он устанавливается на коническую втулку, запрессованную на оси двигателя Расположение радиоэлементов на печатных платах ЭПУ приведено на рис 5 8, а — в

Намоточные данные катушек индуктивности ЭПУ и силового трансформатора приведены в табл 5 5 и 5 6

**Порядок разборки и сборки ЭП.** Разборка ЭП производится в следующей последовательности отключить питание, вынув вилку шнура питания из розетки электросети, открыть защитную крышку и снять ее вместе с шарнирами, снять диск с ЭПУ, тонарм установить на стойку, осторожно повернуть вниз предохранитель иглодержателя головки звукоснимателя, закрепить ЭПУ в транспортном положении, отвернув до упора два винта, фиксирующих транспортное положение, поставить ЭП на любую из боковых сторон корпуса и с помощью отвертки вывернуть четыре винта из углубленной в шасси со стороны дна, стягивающих шасси и раму, поставить ЭП в рабочее положение, снять раму с ЭПУ и корпус с шасси, отсоединив соединители двух жгутов, завернуть винты транспортного положения, снять с них (с нижней стороны ЭПУ) разрезанные и упорные шайбы, снять ЭПУ с рамы

Для разборки ЭПУ по узлам необходимо снять диск и перевернуть панель ЭПУ Для снятия двигателя необходимо отвернуть четыре винта М4 и два винта М3

Перед снятием звукоснимателя необходимо отпаять выводы звукоснимателя от платы, отвернуть стопорные винты и снять рычаги Затем следует отвернуть гайку и снять звукосниматель Для снятия электромагнита необходимо отпаять два проводника от платы

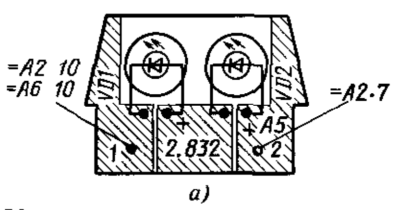
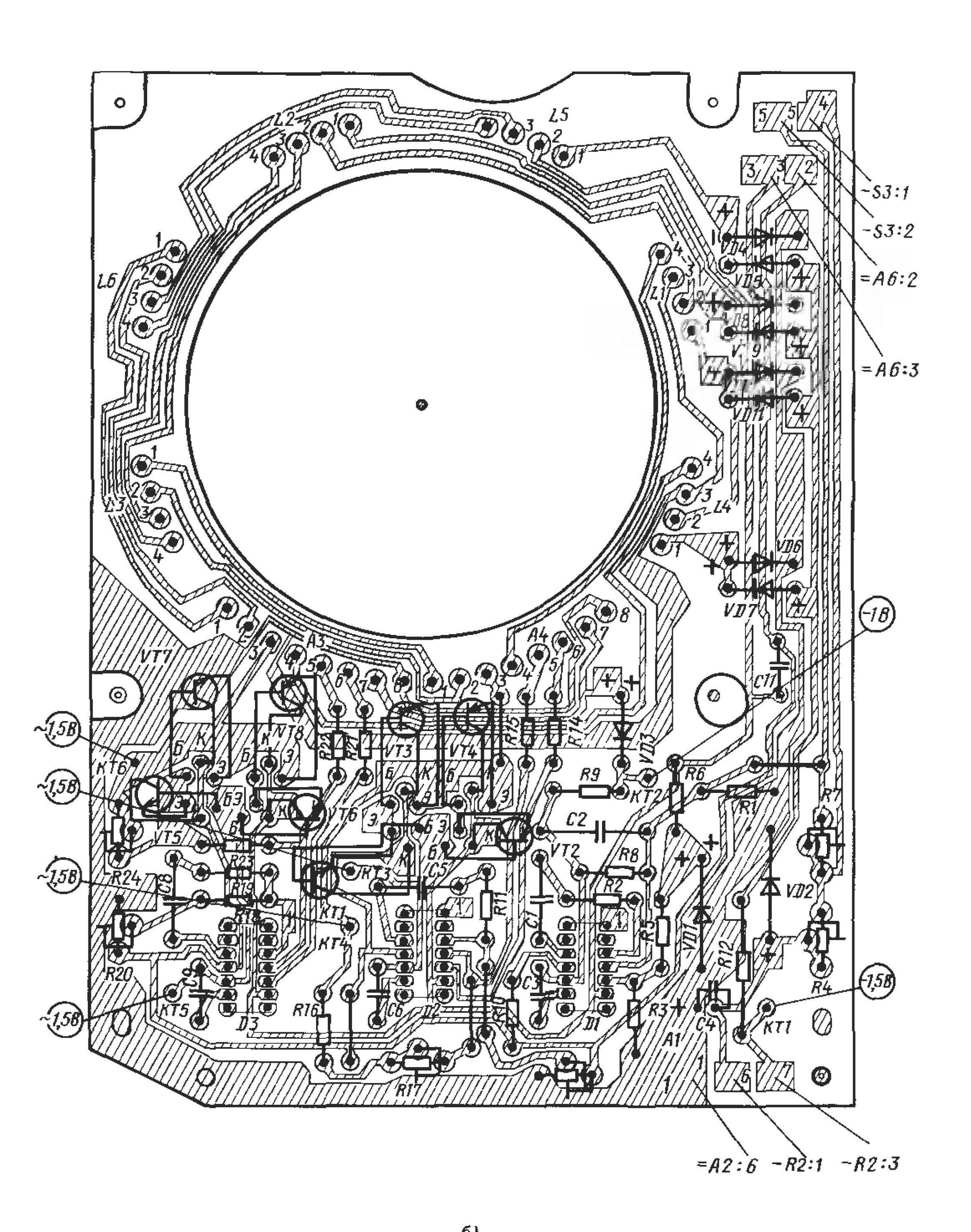


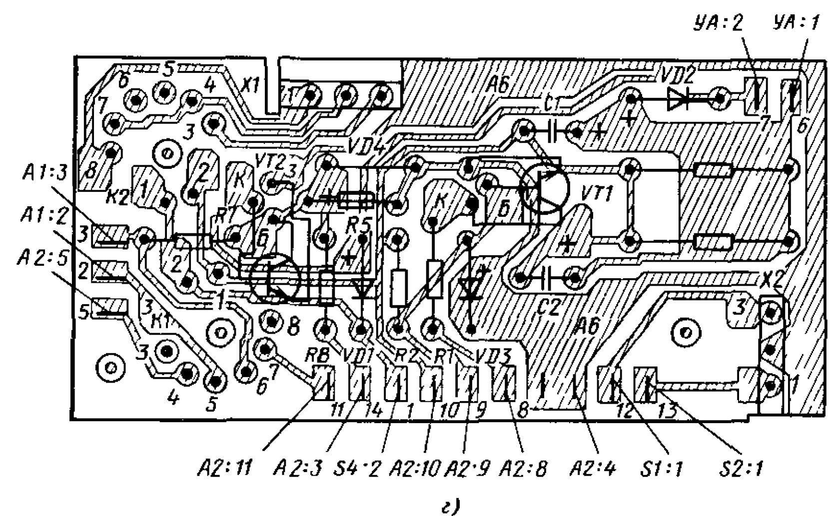

Рис 5 8




б)

Рис. 5.8. Расположение радиоэлементов на печатных платах ЭПУ электропроигрывателя «Россия-105-стерео»: *а) — плата управления; б) — плата стробоскопа; в) — плата реле; г) — плата объединительная*

Рис. 5.8




г)

Рис. 5.8

**Т а б л и ц а 5.5. Намоточные данные силового трансформатора электропроигрывателя «Россия-105-стерео»**

| Номер вывода | Число витков | Тип намотки | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление обмотки, Ом |
|---|---|---|---|---|
| 1 - 2 | 1580 | Рядовая | ПЭВ-2 0,2 | 100±10% |
| 3 | 112 | -"- | ПЭВ-2 0,18 | — |
| 4 - 5 | 106 | -"- | ПЭВ-2 0,5 | 1,5±10% |
| 5 - 6 | 106 | -"- | ПЭВ-2 0,5 | 1,5±10% |

**Т а б л и ц а 5.6. Намоточные данные катушек индуктивности 1-ЭПУ-85С**

| Наименование и обозначение катушки | Номер вывода | Число витков | Тип намотки | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление обмотки, Ом |
|---|---|---|---|---|---|
| Катушка электромагнита YA | — | 1500 | Внавал | ПЭВ-2 0,2 | (46±5)% |
| Катушка тахогенератора | 2 — 3 | 300 | -"- | ПЭВ-2 0,2 | (12,5±10)% |
| L1 - L5 | 1 — 4 | 2500 | -"- | ПЭВ-2 0,063 | 1,4 кОм |
| Катушки датчиков | 6 — 7 | 300 | -"- | ПЭВ-2 0,2 | (12,5±10)% |
| A1.3, A1.4 | 5 — 8 | 2500 | -"- | ПЭВ-2 0,063 | 1,4 кОм |

Таблица 5.7. Возможные неисправности ЭП «Россия-105-стерео» и способы их устранения

| Признаки неисправностей | Вероятные причины | Способы устранения |
|---|---|---|
| При нажатии ручки «33-выкл-45» в положение «33» или «45» не загорается подсвет стробоскопа на панели ЭП | Вышли из строя предохранители F1-F3, конденсаторы С1, С2 на плате А2 ЭП, переключатель сети или трансформатор Т | При включении ЭП проверить напряжение на указанных элементах. При отсутствии напряжения на элементах заменить неисправные элементы |
| Не включается ЭПУ | Нет напряжения в цепи питания | Проверить цепь питания электропроигрывателя и предохранителя |
| | Не замыкаются контакты ручки «33-выкл-45» | Исправить контакты |
| Отклонение скорости вращения диска от допустимой, плавание звука | Неисправно устройство управления двигателем | Проверить режимы ЭПУ на плате А1.1; неисправный элемент заменить |
| Выскакивание иглы из канавки пластинки | Проверить нагрузку на иглу, возможно сильное натяжение проводов звукоснимателя или утопание иглы в головке, проверить высоту установки микролифта | Отрегулировать нагрузку на иглу, ослабить напряжение проводов, отрегулировать микролифт |
| Слышен сильный фон | Обрыв провода в тонарме. Нарушение контакта в держателе головки ЗС | Устранить обрыв. Снять держатель головки ЗС и восстановить контакт |

реле и отвернуть два винта М3. Электромагнит снимается вместе с хомутом. Контактные группы можно снять, отогнув усики. Для замены светоизлучающих диодов необходимо отвернуть гайку и разобрать корпус.

Для разборки электродвигателя необходимо снять стопорную шайбу и снять ротор. Затем отвинтить восемь винтов М3 и снять плату вместе с катушками. Зазор между ферритовым кольцом и катушками 0,3...0,5 мм регулируется перемещением подпятника по резьбе.

Сборка ЭПУ и ЭП производится в обратной последовательности. Возможные неисправности электропроигрывателя и способы их устранения приведены в табл. 5.7.

## «Электроника ЭП-060-стерео»

«Электроника ЭП-060-стерео» — электропроигрыватель высшей группы сложности, предназначен для полуавтоматического высококачественного воспроизведения грампластинок всех форматов в составе УЗЧ и АС высшей группы сложности.

Особенностями электропроигрывателя являются: непосредственный привод диска, S-обратный поворотный тонарм, цифровая индикация заданной частоты вращения диска, электромагнитный тормоз для быстрого останова диска. Постоянство частоты вращения диска обеспечивается системой фазовой автоподстройки (ФАП) с кварцевой стабилизацией.

В электропроигрывателе предусмотрена возможность дискретной регулировки частоты вращения с шагом 0,1 % в диапазоне ±9,9 % с помощью квазисенсорных кнопок.

На верхней панели управления (рис. 5.9) расположен цифровой дисплей, содержащий индикации: частоты вращения диска, процентов отклонения частоты вращения от номинальной, знака отклонения. Индикатор знака состоит из двух светодиодов, один из которых зажигается при отклонении частоты вращения диска в сторону увеличения, другой — в сторону уменьшения. Индикатор гаснет при номинальной частоте вращения диска.

### Технические характеристики

Номинальная частота вращения диска ЭП, об/мин . . . . . . . . . . . . . . . 33,33; 45,11

Отклонение от номинального значения частоты вращения при изменении напряжения питания на ±10 %, не более . . . . . . . . . . . . 0,5

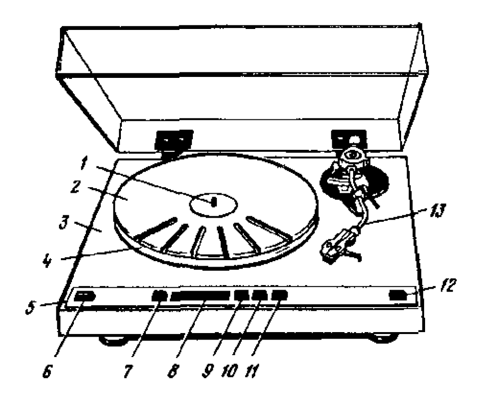



Рис. 5.9. Электропроигрыватель «Электроника ЭП-060-стерео»:

1 — ось; 2 — резиновая накладка; 3 — корпус; 4 — диск; 5 — панель управления; 6 — кнопка включения сети; 7 — кнопка переключения скоростей; 8 — цифровой дисплей; 9—11 — кнопки регулировки частоты вращения диска; 12 — кнопка возврата тонарма в исходное положение; 13 — тонарм

| | |
|---|---|
| Коэффициент детонации, %, не более | 0,08 |
| Относительный уровень рокота (со взвешивающим фильтром), дБ, не хуже | -66 |
| Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже | 20...20 000 |
| Прижимная сила звукоснимателя, мН, не более | 15 |
| Чувствительность, мВ/см·с | 0,7±1 |
| Уровень электрического фона (наводка), дБ, не хуже | -67 |
| Предел ступенчатой подстройки частоты вращения диска, %, не менее (с шагом 0,1 % от номинальной частоты вращения) | ±9,9 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 15 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 440×375××145 |
| Масса, кг, не более | 10 |

**Принципиальная электрическая схема.** Электропроигрыватель «Электроника ЭП-060-стерео» содержит следующие функциональные узлы и блоки (рис. 5.10): блок управления приводом (А1); устройство привода линейного двигателя, состоящее из плат А2-А4 и А6; блок питания (А5).

*Блок управления приводом (А1)* выполняет следующие функции: вырабатывает сигнал опорной частоты; сравнивает опорную и текущую частоты (частотное детектирование; сравнивает по фазе сигналы опорной и текущей частот (фазовое детектирование) с последующим цифро-аналоговым преобразованием выходного сигнала; производит подстройку частоты вращения; осуществляет индикацию частоты вращения и индикацию синхронного режима.

Устройство управления приводом включает в себя: преобразователь сигнала текущей частоты; частотный детектор; фазовый детектор; синтезатор сигнала опорной частоты; устройство управления счетчиком индикации; счетчик индикации; устройство индикации; устройство гашения; электронные ключи «+», «—», «Сброс» и «33—45».

На блок управления поступают напряжения питания: на вывод 1 — стабилизированное напряжение +5 В; на вывод 9 — напряжение +3 В.

Плата управления имеет выводы; 2 — общая точка схемы; 4, 5 — контрольные точки; 6 — выход частотного детектора; 7 — выход фазового детектора; 8 — выход на индикатор синхронного режима.

Амплитуда цифровых сигналов не должна превышать 5 В. Логической единице соответствует напряжение 2,4...3,8 В, логическому нулю —0...0,4 В. Под коротким импульсом следует понимать импульс, длительность которого не превышает 200 нс на уровне 1,5 В, а амплитуда составляет 2,4...3,8 В.

В устройстве управления приводом используются реверсивные счетчики серий К155ИЕ5, К155ИЕ6, К155ИЕ7. Для облегчения понимания функциональных связей в устройстве рассмотрим работу наиболее часто используемых счетчиков (рис. 5.11).

Реверсивные счетчики К155ИЕ6 и К155ИЕ7 работают по одному принципу и различаются только коэффициентом деления (Кд = 10 для К155ИЕ6 и Кд = 16 для К155ИЕ7). Счетчики работают в двух режимах: счета и записи.

В режиме счета на входе 14 — логический нуль, на входе 11 — логическая единица, а на вход 5 или 4 поступают импульсы. По фронту каждого импульса на выходах 3, 2, 6 или 7 образуется число в двоичном коде, соответствующее номеру импульса, поступающего на вход. При заполнении счетчика (при поступлении 16-го импульса на вход К155ИЕ7 или 10-го на вход К155ИЕ6) на выходе переноса 12 или 13 возникает импульс отрицательной полярности. Если импульсы поступают на вход 5, счет идет в прямом направлении 0, 1, 2,...,9, сигнал переноса возникает на выходе 12. Если импульсы поступают на вход 4, счет происходит в обратном направлении 9, 8, 7,...,0, сигнал переноса возникает на выходе 13. При этом для нормальной работы счетчика необходимо, чтобы на счетный вход (5 или 4), на который импульсы не поступают, была подана логическая единица. Коэффициент деления счетчика можно уменьшить предварительной записью двоичного числа на информационные входы 15, 1, 10, 9.

В режиме записи на вход записи 11 подан логический нуль. Двоичное число,

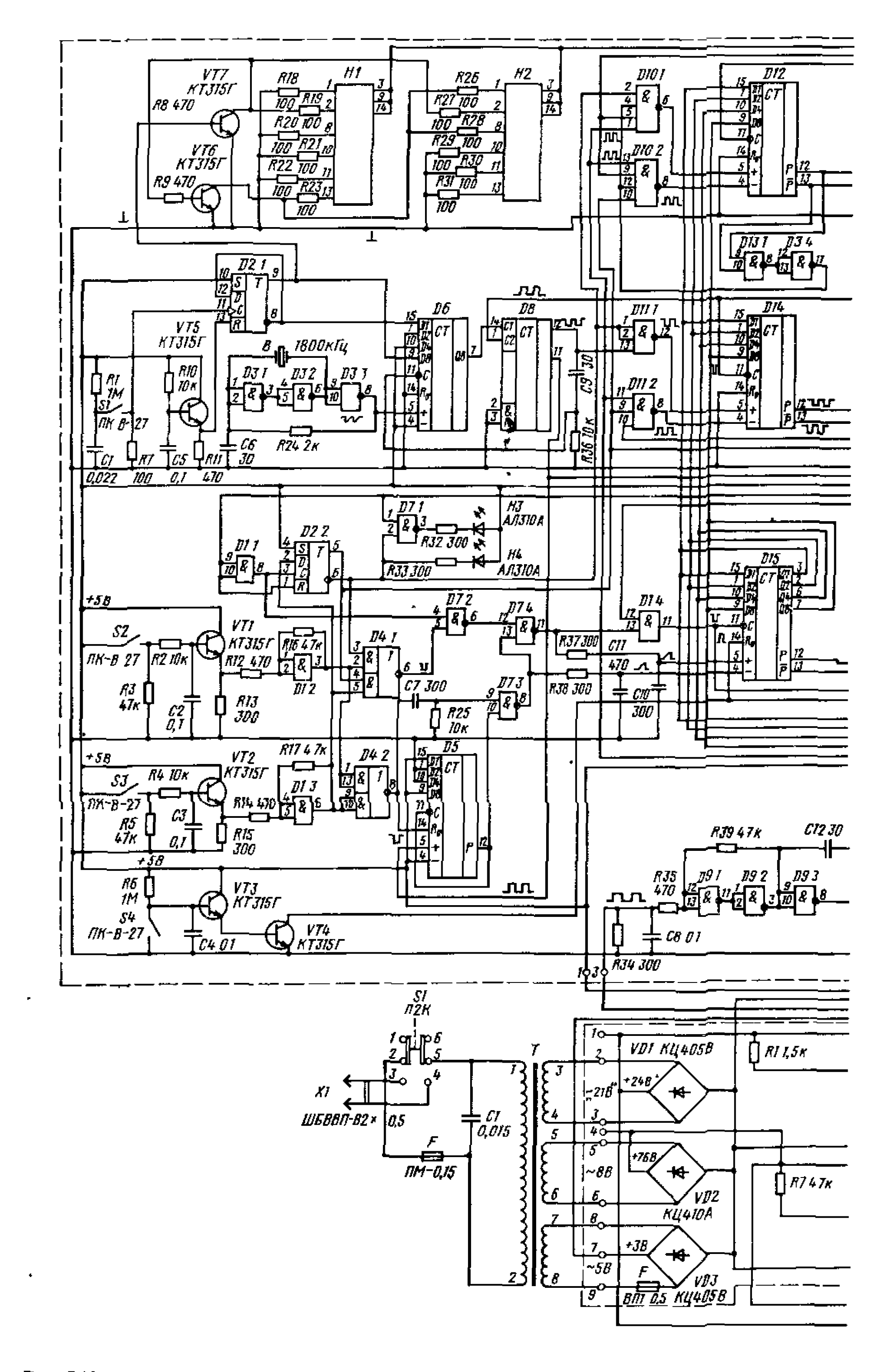
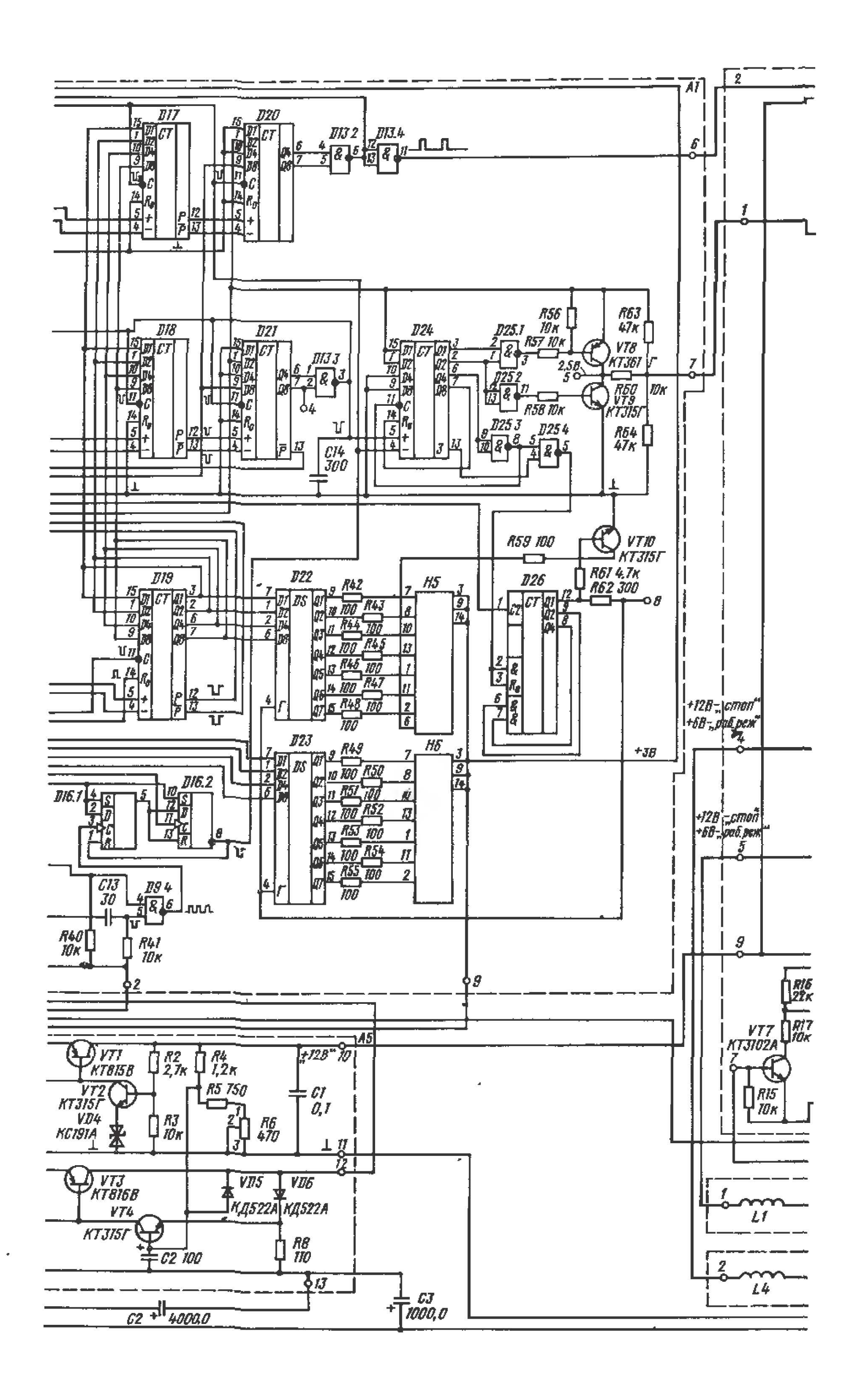


Рис. 5.10. Принципиальная электрическая схема электропроигрывателя «Электроника ЭП-060-стерео»



A1
D17
D20
D13.2
D13.4
D18
D21
D13.3
D24
D25.1
D25.2
D25.3
D25.4
R56 10к
R57 10к
R58 10к
R63 47к
R50 10к
R64 47к
VT8 КТ361Г
VT9 КТ315Г
2,5В
C14 300
D19
D22
D23
D26
H5
H6
R42
R43
R44
R45
R46
R47
R48
R49
R50
R51
R52
R53
R54
R55
R59 100
R61 4,7к
R62 300
VT10 КТ315Г
+3В
+12В „стоп"
+6В „раб.реж"
D16.1
D16.2
D9.4
C13 30
R40 10к
R41 10к
R16 22к
R17 10к
VT7 КТ3102А
R15 10к
L1
L4
A5
„+12В"
VT1 КТ815В
VT2 КТ315Г
VD4 КС191А
R2 2,7к
R3 10к
R4 1,2к
R5 750
R6 470
C1 0,1
VT3 КТ816В
VT4 КТ315Г
VD5 КД522А
VD6 КД522А
R8 110
C2 100
C2 4000,0
C3 1000,0

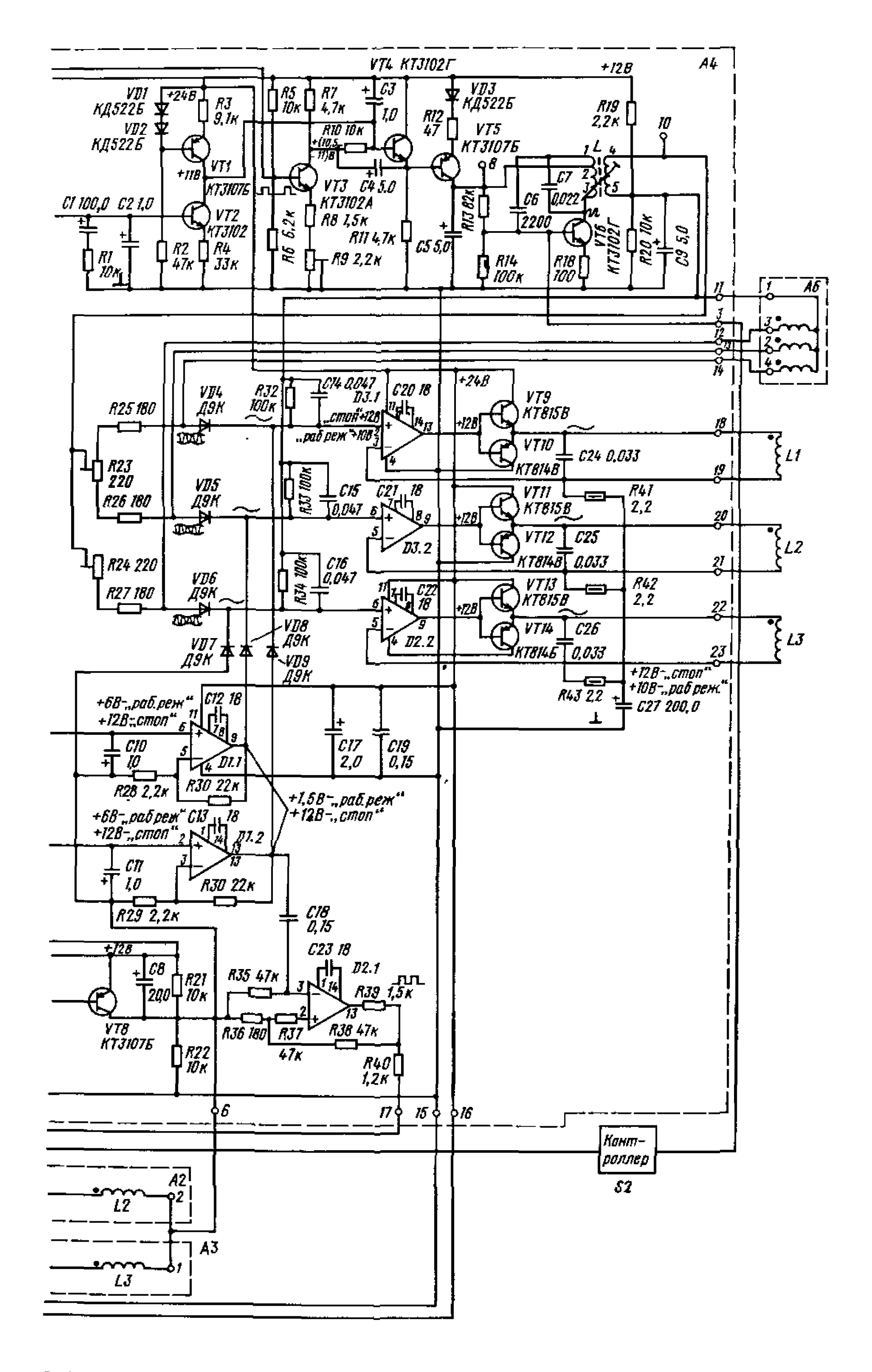


Рис. 5.10. (Окончание)

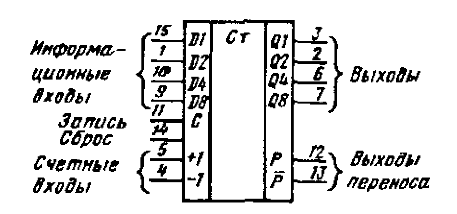



Рис. 5.11. Назначение выводов счетчиков К155ИЕ6 и К155ИЕ7

содержащееся на информационных входах, переписывается на выходы, и поэтому в режиме счета счетчик будет считать начиная с этого числа.

Все счетчики устройства управления работают так, что режим счета один раз за период прерывается режимом записи. Сигнал текущей частоты подается с платы А4 электропривода линейного двигателя на вывод 3 блока А1 и далее на вход преобразователя.

Преобразователь сигнала текущей частоты включает триггер Шмитта, состоящий из инверторов D9.1 и D9.2, резисторов R39 и R35 и устройств удвоения частоты (дифференцирующие цепи C12, R40, C13, R41, инвертор D9.3 и элемент «И—НЕ» D9 4).

Сигнал текущей частоты в преобразователе принимает форму коротких импульсов (длительность не более 200 нс) с частотой следования вдвое больше частоты исходного сигнала.

После преобразователя сигнал поступает на фазовый и частотный детекторы, где происходит сравнение по частоте и фазе сигнала текущей частоты с сигналом опорной частоты.

Сигнал опорной частоты формируется в синтезаторе, который включает в себя генератор, делитель с переключаемым коэффициентом деления и управляемый делитель.

*Генератор*, включающий кварцевый резонатор В, микросхемы D3.1, D3.2, D3 3, резистор R24 и конденсатор C6, вырабатывает опорный сигнал в форме меандра частотой 1,8 МГц, поступающий затем на делитель.

*Делитель опорной частоты* с переключаемым коэффициентом деления состоит из счетчиков D6 и D8 На входы 15 и 9 счетчика D6 поступают логические сигналы с ключа S1 («33—45»), а каждый импульс с выхода 12 счетчика D8 через дифференцирующую цепь R36, C9 подается на вход 11 счетчика D6 По этому импульсу происходит запись двоичного числа, содержащегося на информационных входах 15, 1, 10, 9 счетчика D6, и, таким образом, переключается коэффициент деления делителя.

Таблица 5.8. Зависимость сигнала от состояний логических нулей и единиц

| Режим работы | Входы счетчика D6 | | | Выход счетчика D8 |
|---|---|---|---|---|
| | 5 | 3 | 15 | 12-й выход |
| «33» | | 0 | 1 | f=66 кГц |
| «45» | 1,8 МГц | 1 | 0 | f=90 кГц |

Таблица 5.9. Режим работы микросхем D11.1 и D11.2

| Режим работы | 1-й и 2-й выводы D11.1 | 9-й вывод D11.2 | 12-й вывод D11 1 | 8-й вывод D11 2 |
|---|---|---|---|---|
| $f_з \ge f_{ном}$ | 0 | 0 | $f_{оп}$=66,6 кГц | 1 |
| $f_з < f_{ном}$ | 1 | 1 | 1 | $f_{оп}$=66,6 кГц |

Таблица 5.10. Состояния входов устройств совпадений D10 и соответствующие им режимы работы счетчиков ЧД

| Режимы работы | 10-й вывод D10<br>9-й вывод D20 | 2-й вывод D10 | Режим работы счетчиков D12, D17 и D20 |
|---|---|---|---|
| $f_З \geq f_{НОМ}$ | 1 | 0 | В режиме прямого счета |

Таблица 5.11. Режимы транзисторов и осциллограммы выходного сигнала ФД

| Выходы D24 | | 3-й вывод D25.1 | 11-й вывод D25.2 | Транзистор VT8 | Транзистор VT9 | Осциллограмма в контрольной точке 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | Закрыт | Открыт | Открыт | 0...0,3В |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -"- | Закрыт | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -"- | Открыт | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | -"- | Закрыт | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | -"- | Открыт | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Открыт | Закрыт | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | Закрыт | -"- | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | -"- | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Открыт | -"- | 5В |

Примечание. Штриховая линия — среднее значение сигнала.

Таблица 5.12. Состояние входов и выходов устройства совпадений D4

| Режим работы | Входы | | | Выходы | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1, 13, 2 | 9, 10, 5 | 3, 4 | 6 | 8 |
| Кнопка «+» нажата | 1 | 0 | 1 0 | 0 | 0 |
| Кнопка «—» нажата | 0 | 1 | 0 1 | 1 | 0 |
| Кнопки не нажаты | 0 | 0 | — — | 1 | 1 |

Таблица 5.13. Режим работы транзисторов VT6 и VT7

| Режим работы | 9-й вывод D2.1 | 8-й вывод D2.1 | Транзистор | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | VT7 | VT6 | VT7 | VT6 |
| «33» | 0 | 1 | Закрыт | Открыт | 3 В | 0,3 В |
| «45» | 1 | 0 | Открыт | Закрыт | 0,3 В | 3 В |

Таблица 5.14. Состояние выходов устройства гашения

| Вывод D26 | | | |
|---|---|---|---|
| 8-й | 9-й | 11-й | 12-й |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |

Частота сигнала на выходе делителя (вывод 12 счетчика D8) равна 66,6 и 90 кГц для режимов «33» и «45» соответственно. Зависимость сигнала на выходе 12 счетчика D8 от состояний логических нулей и единиц на информационных входах счетчика D6 показана в табл. 5.8.

Сигнал опорной частоты с вывода 12 счетчика D8 поступает на входы управляемого делителя частоты и частотного детектора.

*Управляемый делитель частоты* состоит из ряда последовательно соединенных реверсивных счетчиков D14, D18 и D21, на входе которых установлено устройство совпадений из логических элементов «И—НЕ» D11.1 и D11.2, а на выходе — логический элемент D13.3. В номинальных режимах на выходе делителя (контрольная точка 4) опорная частота fоп принимает значения 66,6 и 90 Гц для режимов «33» и «45» соответственно, а коэффициент деления равен 1000.

В режимах подстройки опорная частота может меняться в пределах — 9,9...9,9 % от номинального значения дискретно с шагом 0,1 %.

Значение частоты на выходе делителя устанавливается записью того или иного двоичного числа, содержащегося на информационных входах 15, 1, 10 и 9 счетчиков D14, D18 и D21. Когда на выходах 6 и 7 счетчика D21 образуются логические единицы, на выходе элемента «И—НЕ» D13.3 появляется логический нуль, поступающий на входы записи 11 счетчиков D14, D18 и D21. При этом число, содержащееся на входах 15, 1, 10 и 9 счетчиков, переписывается на соответствующие выходы, и коэффициент деления делителя меняется (или подтверждается). Информационные входы 15, 1, 10 и 9 счетчиков делителя соединены с соответствующими выходами 3, 2, 6 и 7 счетчика индикации D15 и D19, который является управляющим устройством по отношению к делителю.

Другое устройство, управляющее работой делителя, — триггер знака D2.2. Логические сигналы с выходов 5 и 6 триггера D2.2, поступая на входы 1, 2 и 9 микросхемы D11.1 и D11.2, определяют направление счета счетчиков D14, D18 и D21. Триггер знака D2.2 определяет коэффициент деления счетчика D21.

Если заданная частота вращения f3 больше или равна номинальной fном, то с выхода 5 триггера D2.2 на информационный вход 9 счетчика D21 поступает сигнал логического нуля и коэффициент деления счетчика D21 равен 10. При этом происходит счет в прямом направлении, так как логическая единица поступает на входы 1 и 2 микросхемы D11.1, а счетные импульсы — на вход 5 счетчика D14.

Если заданная частота вращения меньше номинальной, то на вход 9 счетчика D21 подается логическая единица и коэффициент деления этого счетчика будет равен 11. При этом счетчики работают в режиме обратного счета. Состояния логических нулей и единиц на входах и выходах микросхем D11.1 и D11.2 для режима «33» в управляемом делителе показаны в табл. 5.9.

Частотный детектор включает в себя устройство совпадения (микросхемы D10.1 и D10.2) и следующий за ней ряд последовательно соединенных реверсивных счетчиков D12, D17 и D20, а также логические элементы D13.1, D13.2, D13.4 и D3.4. Как и управляемый делитель, частотный детектор управляется выходными сигналами счетчика индикации D15 и D19, поступающими на входы 15, 1, 10 и 9 счетчиков D12, D17 и D20, и выходными сигналами триггера знака D2.2, которые поступают на входы 2 и 10 микросхемы D10.

Формирование сигнала частотного детектора происходит следующим образом. С выхода 12 счетчика D8 на входы 1 и 13 устройства совпадений D10 поступает сигнал опорной частоты f оп, который затем проходит на счетные входы 5 или 4 счетчика D12 (в режиме «33» fт = 66,6 Гц). При заполнении счетчиков на выходе логического элемента D13.2 возникает логический нуль, который поступает на входы 5 и 9 устройства совпадений D10 и закрывает счетчики.

**Таблица 5.15.** Напряжение на выводах микросхем электропроигрывателя «Электроника ЭП-060-стерео»

| Наименование платы установки элементов | Обозначение на схеме | Тип | Напряжение на выводах микросхем, В | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4 | 5 | 6 | 9 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Плата управления (A1) | D1 | К155ЛИ1 | | | | | | | 5 | | |
| | D2 | К155ТМ2 | | | | | | | 5 | | |
| | D3 | К155ЛА3 | | | | | | | 5 | | |
| | D4 | К155ЛР1 | | | | | | | 5 | | |
| | D5 | К155ИЕ6 | 5 | | | 5 | | | | 5 | 5 |
| | D6 | К155ИЕ7 | 5 | | | | | | | | 5 |
| | D7 | К155ЛА3 | | | | | | | 5 | | |
| | D8 | К155ИЕ5 | | 5 | | | | | | | |
| | D9 | К155ЛА3 | | | | | | | 5 | | |
| | D10 | К155ЛА1 | | | | | | | 5 | | |
| | D11 | К155ЛА4 | | | | | | | 5 | | |
| | D12 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D13 | К155ЛА3 | | | | | | | 5 | | |
| | D14 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D15 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D16 | К155ТМ2 | | | | | | | 5 | | |
| | D17 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D18 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D19 | К155ИЕ6 | | | | | | | | | 5 |
| | D20 | К155ИЕ7 | | | | | | | | | 5 |
| | D21 | К155ИЕ7 | | | | | | | | | 5 |
| | D22 | К514ИД2 | | | | | | | | | 5 |
| | D23 | К514ИД2 | | | | | | | | | 5 |
| | D24 | К155ИЕ6 | | | | | | | 5 | | |
| | D25 | К155ЛА3 | | | | | | | | | 5 |
| | D26 | К155ИЕ2 | | 5 | | | | | | | |
| Плата привода линейного двигателя (A4) | D1 | К157УД2 | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | | | |
| | D2 | К157УД2 | | 12 | 12 | | 24 | 12 | | | |
| | D3 | К157УД2 | | 12 | 12 | | 24 | 12 | | | |

Счетчики будут находиться в закрытом состоянии до тех пор, пока сигнал текущей частоты в форме короткого отрицательного импульса длительностью примерно 200 нс не поступит на входы 11 счетчиков D12, D17 и D20. Происходит запись, логические единицы на выходах 6 и 7 счетчика D20 заменяются нулями, блокирующий нуль на входах 5 и 8 микросхемы D10 сменяется логической единицей, и работа счетчика возобновляется.

При этом на выходе ЧД образуется сигнал, скважность которого при равенстве частот текущего и опорного сигналов равна 10 (имеется в виду сигнал опорной частоты на выходе 3 микросхемы D13.3).

Скважность 10 достигается тем, что

**Таблица 5.16.** Напряжение на выводах транзисторов электропроигрывателя «Электроника ЭП-060-стерео»

| Наименование блока | Обозначение на схеме | Напряжение на выводах транзисторов, В | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Коллектор | Эмиттер | База | |
| Плата | VT1 | +5 | +0,5 | раз.0, раз. | «33», «45» — |
| управ- | VT2 | +5 | +3,7 | замкн.+3,7, замкн. | соответствующие |
| ления | VT3 | +5 | 0 | | режимы работы ЭП; |
| (А1) | VT4 | +0,07; S4 раз. | 0 | | S раз., S замкн. — |
| | | +1,5; S4 замкн. | | | разомкнуты или |
| | VT5 | +5 | +3 | +3,7 | замкнуты контакты |
| | VT6 | +3 — «45» | 0 | 0 — «45» | кнопок S1—S4; $f_{оп}$, |
| | | +0,4 — «33» | | 0,7 — «33» | $f_т$—частоты опорного |
| | VT7 | +0,4 — «45» | 0 | 0,7 — «45» | и текущего сигналов |
| | | +3 — «33» | | 0 — «33» | |
| | VT8 | +5, $f_{оп}>f_т$ | +4,6 | +4,3, $f_{оп}>f_т$ | |
| | | +2,5, $f_{оп}=f_т$ | | +5, $f_{оп}\leq f_т$ | |
| | | 0, $f_{оп}<f_т$ | | | |
| | VT9 | +5, $f_{оп}>f_т$ | 0 | 0; $f_{оп}\geq f_т$ | |
| | | +2,5 $f_{оп}=f_т$ | | +0,7, $f_{оп}<f_т$ | |
| | | 0,4, $f_{оп}<f_т$ | | | |
| | VT10 | 0,4,$f_{оп}=f_т$ | 0 | +0,7; $f_{оп}=f_т$ | |
| | | +3, $f_{оп}\neq f_т$ | | +0,4; $f_{оп}\neq f_т$ | |
| Блок питания | VT1 | +24 | +12 | +12,7 | |
| (А5) | VT2 | +12,7 | +9 | +9,7 | |
| | VT3 | +5 | +8 | +7,3 | |
| | VT4 | +7,3 | +4,3 | +5 | |
| Блок | VT1 | +7 — «Стоп» | +23,4 | 22,8 | «Стоп», «Раб.р», |
| привода | VT2 | +10 —«Раб.р» | | | «Неуст.р», — |
| линей- | | +7 —«Стоп» | +2,8 —«Стоп» | +3,6 —«Стоп» | соответствующие |
| ного | | +10 —«Раб.р» | +1,8 —«Раб.р» | +2,2 —«Раб.р» | режимы работы |
| двигате- | VT3 | +4 —«Стоп» | +4 —«Стоп» | +4,5 —«Стоп» | ЭП: в режиме |
| ля (А4) | | +11 —«Раб.р» | +3 «Раб.р» | +4,4 —«Раб.р» | «Стоп» тонарм на |
| | VT4 | +12 | +10,4 —«Стоп» | +3,3 —«Стоп» | стойке, диск не |
| | | | +10,6 —«Раб.р» | +11,2 —«Раб.р» | вращается. В рабочем |
| | VT5 | +11 —«Стоп» | +11 «Стоп» | +10,6 «Стоп» | режиме диск вращается |
| | | +2 —«Раб.р» | +11,2 —«Раб.р» | +10,4 —«Раб.р» | с номинальной |
| | VT6 | +11 —«Стоп» | 0 —«Стоп» | 0,5 —«Стоп» | частотой |
| | | +1...+3 —«Раб.р» | 0...+1 —«Раб.р» | +1...+1,5 —«Раб.р» | |
| | | +(5...15) — «Неуст.р» | 0...+5 — «Неуст.р» | +1,5...1 —«Неуст.р» | |

| Наименование блока | Обозначение на схеме | Напряжение на выводах транзисторов, В | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Коллектор | Эмиттер | База | |
| | VT7 | 0 —«Стоп» | 0 | 0 —«Стоп» | |
| | | +12 —«Раб.р» | | 0,7 —«Раб.р» | |
| | VT8 | 12 —«Стоп» | +12 | +12 —«Раб.р» | |
| | | 6 —«Раб.р» | | +11,3 —«Стоп» | |
| | VT9 | 24 | 0...+24 | +11,5...+12,5 | В неустановившемся |
| | VT10 | 0 | 0...+24 | +11,5...+12,5 | режиме диск |
| | VT11 | 24 | 0...+24 | +11,5...+12,5 | вращается |
| | VT12 | 0 | 0...+24 | +11,5...+12,5 | с частотой, меньшей |
| | VT13 | 24 | 0...+24 | +11,5...12,5 | номинальной |
| | VT14 | 0 | 0...+24 | +11,5...12,5 | |

импульсы с выходов переноса счетчика D12 через элементы D13.1, D3.4 и D10 поступают снова на его вход 5 и 4, и, таким образом, каждый десятый импульс просчитывается счетчиком дважды. В случае неравенства частот текущего и опорного сигналов скважность выходного сигнала частотного детектора изменится, так как время заполнения счетчиков D12, D17 и D20 всегда неизменно (табл. 5.10).

Таким образом, на выводе 6 платы управления A1 образуется широтно-модулированный импульсный сигнал АПЧ вращения, частота которого равна текущей частоте вращения, а скважность зависит от разности частот текущего и опорного сигналов.

*Фазовый детектор (ФД)* включает реверсивный счетчик D24 микросхемы D25.3, D25.4, устройство синхронизации, построенное на триггерах D16.1, D16.2 и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), состоящий из микросхемы D25.1, D25.2, резисторов R57, R58, транзисторов VT8, VT9, включенных комплементарно, и делителя R63, R64.

В ФД происходит сравнение по фазе сигналов текущей и опорной частот. Сигнал опорной частоты поступает на вход 5, а сигнал текущей частоты — на вход 4 реверсивного счетчика D24. Оба сигнала имеют форму коротких отрицательных импульсов. Счетчик имеет четыре рабочих состояния. Сигналы с выходов 3 и 2 счетчика D24 поступают на вход ЦАП (выходы D25.1 и D25.2). Сигналы с выходов микросхем D25.1 и D25.2 управляют работой транзисторов VT.8 и VT.9. Режимы транзисторов в зависимости от состояний на выходах 3 и 2 счетчика D24 и соответствующие им осциллограммы выходного сигнала ФД, снятые в контрольной точке 5, показаны в табл. 5.11.

Устройство синхронизации (D16.1, D16.2) исключает совпадение по времени импульсов опорного и текущего сигналов на входах 5 и 4 счетчика D24 в ФД. В качестве синхронизирующего импульса выбран сигнал с выхода 12 счетчика D8. По срезу этого импульса происходит синхронизация импульсов текущей частоты в триггерах D16.1 и D16.2, которые затем поступают на вход 4 счетчика D24, а на вход 5 подаются импульсы опорной частоты, синхронизированные фронтом синхронизирующего сигнала. Разница во времени составляет примерно 5 мкс.

Устройство синхронизации работает следующим образом. На вход D первого триггера D16.1 постоянно подан сигнал логической единицы. Сигнал текущей частоты, поступая на вход C триггера D16.1, устанавливает его в единичное состояние, т. е. на выходе 5 появляется логическая единица, которая передается на вход второго триггера D16.2. В таком состоянии триггеры находятся до прихода среза синхронизирующего импульса, который подается на вход C второго триггера D16.2 и переводит триггер в единичное состояние. Появившийся при этом на выходе 8 триггера D16.2 логический нуль поступает на вход ФД (вход 4 счетчика D24) и на вход R первого триггера D16.1. В результате оба триггера устанавливаются в нулевое состояние и логический нуль на выходе 8 второго триггера D16.2 сменяется логической единицей.

Таким образом, на выходе 8 образуется короткий отрицательный импульс, длительность которого определяется быстродействием триггеров D16.1 и D16.2 и составляет 50 нс. Так как частота следования синхронизирующих импульсов превышает частоту текущего сигнала в 1000 раз, задержка текущего сигнала при

синхронизации не вносит заметной погрешности.

*Устройство управления* содержит четыре кнопки «+», «—», «.», «33—45» и четыре электронных ключа.

Кнопки «+» и «—» служат для подстройки частоты вручную или автоматически. Ручная подстройка частоты осуществляется кратковременным нажатием кнопки «+» или «—». При каждом нажатии частота вращения изменяется на 0,1 %, что индицируется цифровыми индикаторами, а знак изменения частоты вращения указывается соответствующими индикаторами знака.

Автоматическая подстройка частоты производится длительным нажатием кнопки «+» или «—». Частота вращения изменяется дискретно с частотой 5 Гц. При этом горит индикатор знака «+» или «—».

Ключи «+» и «—» построены одинаково. Для примера рассмотрим работу ключа «+». В цепь кнопки S2 включена интегрирующая цепь R2, C2 со временем задержки 12 мс. Транзистор VT1, работающий в ключевом режиме, коммутирует ток 1,3 мА, необходимый для работы следующего за ним триггера Шмитта. На выходе триггера Шмитта, состоящего из ячейки элемента И (D1.2) и резисторов R12, R16, при замыкании и размыкании кнопки S2 образуется сигнал прямоугольной формы длительностью среза — не более 10 нс. Задержка сигнала на цепи R2, C2 и последующее восстановление прямоугольной формы с помощью триггера Шмитта устраняют помехи, возникающие из-за дребезга механических контактов кнопки S2. На выходе 3 микросхемы D1.2 при замыкании контактов S2 появляется логическая единица, при размыкании — логический нуль.

Ключ «Сброс» включает в себя кнопку S4 «.», резистор R6, конденсатор C4 и транзисторы VT3, VT4, собранные по схеме составного транзистора. При разомкнутых контактах кнопки S4 конденсатор C4 заряжен, на базе транзистора VT4 высокий потенциал, оба транзистора открыты, на вход 14 счетчиков D15 и D19 поступает логический нуль.

При замыкании контактов кнопки S4 конденсатор C4 разряжается, транзисторы закрываются и на вход 14 микросхем D15 и D19 поступает логическая единица, которая обнуляет счетчики.

При нажатии кнопки сброса «.» устанавливается номинальная частота вращения, индикаторы знаков отключаются. Для установления счетчика индикации D15, D19 в нулевое состояние при включении ЭП в сеть время заряда конденсатора C4 выбрано 0,1 с, что превышает время действия переходных процессов.

В зависимости от частоты вращения различают два основных режима работы устройства управления: «33» и «45». Они соответствуют значениям частоты вращения диска 33,3' и 45,11 об/мин. Переключение частоты вращения достигается нажатием кнопки «33/45», при этом загораются цифры 33 и 45.

Ключ «33/45» содержит кнопку S1, резисторы R1, R7, конденсатор C1 и триггер D2.1. Когда контакты S1 разомкнуты, конденсатор C1 заряжен, на входе 11 триггера D2.1 логический нуль. При замыкании S1 на входе 11 триггера D2.1 появляется логическая единица, затем конденсатор C1 разряжается через резистор R7. В результате на входе 11 триггера D2.1 образуется положительный импульс длительностью 1 мкс. Время заряда конденсатора C1 значительно больше времени разряда и составляет 22 мс. Это устраняет помехи, возникающие при размыкании контактов кнопки S1. С каждым новым импульсом триггер D2.1 переходит из одного состояния в другое, в режиме «33» он будет в нулевом состоянии.

Схема, состоящая из резисторов R10, R11, конденсатора C5, транзистора VT5, представляет собой устройство задержки. С его помощью обеспечивается первоначальная установка режима «33» при включении ЭП в сеть. В момент включения на вход «R» триггера D2.1 поступает логический нуль, устанавливающий триггер в нулевое состояние, затем с задержкой 1 мс приходит логическая единица, которая делает возможным переключение триггера. Время задержки превышает время переходных процессов, возникающих при включении ЭП в сеть.

Сигналы с ключей «+» и «—» поступает на устройство управления далее на счетчик индикации. Сигнал с ключа «33/45» подается на устройство индикации, кроме того, на него поступают сигналы с выходов счетчика индикации. В результате информация о частоте вращения индицируется на цифровом табло, расположенном на лицевой панели электропроигрывателя, и является частью устройства индикации.

К устройству управления относятся: триггер знака (D2.2), установка совпадений (D4), устройство задержки (D5), элементы «И—НЕ» (D7), элементы «И», (D1.1, D1.4), дифференцирующая цепь C7, R25 и интегрирующие цепи C10, R37, C11.

Устройство управления вместе с ключами и счетчиком индикации (D15, D19) предназначено для задания отклонения от номинальной частоты вращения в диапазоне —8,9...+9,9 %.

На выходы 2, 1 и 13 устройство совпадений D4 поступает сигнал с ключа «+» на входы 5, 9 и 10 — сигнал с ключа «—». На входы 3 и 4 подаются сигналы с выходов триггера знака D2.2 (5 и 6 соответственно).

Когда кнопка «+» или «—» не нажата, на выходах 6 и 8 устройства совпадений D4 будут логические единицы независимо от того, задано отклонение от номинальной частоты вращения или нет. Каждое прикосновение к кнопке «+» или «—» вызывает появление на выходе 8

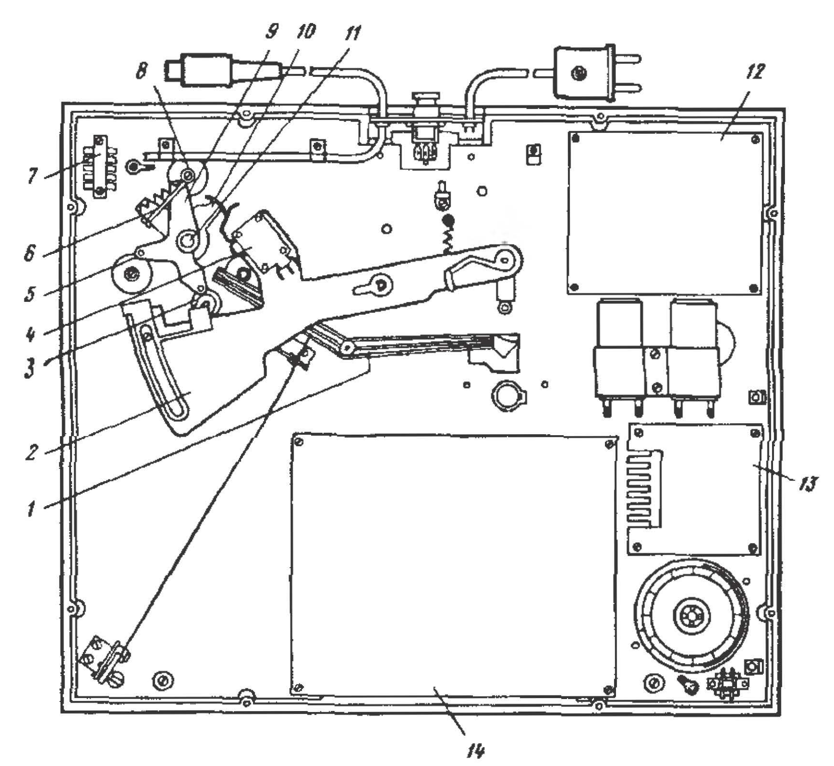



Рис. 5.12. Вид на шасси электропроигрывателя

1 — *коромысло;* 2 — *ползун;* 3 — *шток микролифта;* 4 — *микровыключатель;* 5 — *карусель;* 6 — регулировочный винт карусели; 7 — колодка; 8 — винт крепления тонарма к корпусу; 9 — подвижный кронштейн; 10 — неподвижный кронштейн; 11 — втулка; 12 — плата электропривода; 13 — плата БП; 14 — плата устройства управления

микросхемы D4 логического нуля. На выходе 6 микросхемы D4 логический нуль возникает лишь тогда, когда нажата та кнопка, которая уменьшает отклонение от номинальной частоты вращения (кнопка «+», если триггер знака в нулевом состоянии, и кнопка «—», если триггер знака в единичном состоянии).

Состояние триггера знака, в свою очередь, зависит от знака заданного отклонения. Оно единичное, если заданное отклонение частоты вращения отрицательно, и нулевое, если заданное отклонение положительно или равно нулю (табл. 5.12).

Счетчик D5 представляет собой устройство задержки импульсов необходимых для работы в автоматическом режиме. При длительном нажатии кнопки «+» или «—» логический нуль на входе 8 микросхемы D4 открывает счетчик D5, и он начинает считать импульсы, приходящие на его вход 5 с выхода 11 микросхемы D8 с частотой, в 8 раз меньшей опорной (в режиме «45» она составляет 11,25 Гц).

После заполнения счетчиков D5 на выходе переноса 12 появляется отрицательный импульс, который поступает на его вход записи 11. При этом происходит запись в счетчик двоичного числа 9, содержащегося на информационных входах. Теперь каждый импульс, приходящий на вход 5, будут вызывать переполнение счетчика и запись числа 9. Таким образом, на вход 10 микросхемы D7 поступают импульсы с той же частотой, что и на вход 5 счетчика D5. Время заполнения счетчика и есть время задержки импульсов в автоматическом режиме подстройки частоты вращения. Если время нажатия кнопки меньше времени задержки, то при кратком прикосновении на входе 10 микросхемы D7 будет логическая единица, а на вход 9 микросхемы D7 поступит короткий отрицательный импульс, сформированный дифференцирующей цепью C7, R25.

Во всех режимах подстройки («+», «—», автоматическом, ручном) на выходе 8 микросхемы D7 появляются положительные короткие импульсы, поступающие затем на входы счетчика индикации

*Счетчик индикации*, состоящий из реверсивных счетчиков D15 и D19, является управляющим устройством по отношению к ЧД и управляемому делителю, а именно, состояния выходов счетчиков индикации передаются на входы указанных устройств и определяют коэффициент деления счетчиков ЧД и

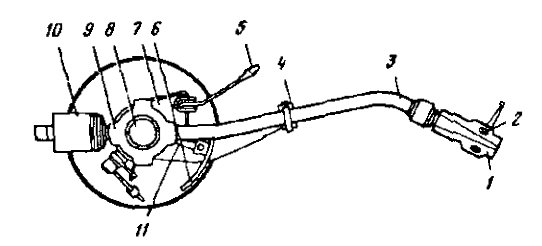



Рис. 5.13. Тонарм электропроигрывателя:

1 — держатель; 2 — винт крепления головки звукоснимателя; 3 — трубка тонарма; 4 — скоба; 5 — поводок микролифта; 6 — упор; 7 — корпус тонарма; 8 — корпус подвеса тонарма; 9 — кольцо подвеса тонарма; 10 — противовес; 11 — шток микролифта

управляемого делителя.

При подстройке в сторону уменьшения отклонения частоты вращения относительно номинальной на входе 12 микросхемы D7 логический нуль, импульсы с выхода 8 микросхемы D7 поступают на вход 4 счетчика D15 через интегрирующую цепь R38, C11. При подстройке частоты вращения в сторону увеличения отклонения от номинальной частоты на входе 12 микросхемы D7 логическая единица.

Импульсы с выхода микросхемы D7 поступают на вход 4 через цепь задержки R38, C11, а на вход 5 — через цепь задержки R37, C10, проинвертированные в микросхеме D7.4. На вход 11 счетчика D15 эти импульсы подаются также проинвертированные, но без задержки. Режим счета обеспечивается подачей на вход записи 11 логической единицы. При этом на один из счетных входов 4 или 5 поступают положительный фронт сигнала, а на другой — логическая единица.

Когда отклонение частоты вращения достигает крайнего значения +9,9 или —9,9 %, счетчик индикации блокируется в состоянии 9,9. Последующие импульсы, приходящие на вход 5 счетчика D15, не меняют этого состояния.

Когда счетчик индикации заполнен, с приходом фронта следующего импульса ко входу 5 счетчика D15 на выходе переноса 12 счетчика D19 образуется логический нуль, который через микросхему D1.4 поступает на вход 11 счетчика D15. Следующий за фронтом спад импульса не просчитывается счетчиком, а поступает непосредственно на выход 12 счетчика D19, и логический нуль на этом выходе сменяется единицей. При дальнейшем поступлении импульсов на вход 5 счетчика D15 картина будет повторяться и счетчик оказывается закрытым.

Управление триггером знака D2.2 происходит с помощью сигнала с выхода 13 счетчика D19 и сигнала с ключа «—». Когда счетчик индикации находится в нулевом состоянии, на выходе переноса 13 появляется логический нуль, который поступает на вход C триггера D2.2. Последний в этот момент принимает состояние, обусловленное состоянием на входе D. Если нажата кнопка «—», на входе D будет логическая единица и триггер D2.2 принимает единичное состояние. Во всех других случаях триггер D2.2 будет в нулевом состоянии.

К устройству индикации относятся дешифраторы D22 и D23, цифровые индикаторы H1, H2, H5, H6 и индикаторы знаков, состоящие из светодиодов H3 и H4.

Семисегментные цифровые индикаторы частоты вращения H1 и H2 управляются сигналами с ключа «33—45». Сигналы с выходов 8 и 9 триггера D2.1, входящего в ключ «33—45», поступают на базы транзисторов VT6 и VT7 (табл. 5.13). Ток на базе открытого транзистора составляет 5 мА, на коллекторе—40 мА. Коллекторы их соединены с катодами сегментов индикаторов.

Индикаторы отклонения частоты вращения H5 и H6 управляются сигналами с выходов 9 — 15 дешифраторов D22 и D23. На входы 6, 2, 1, 7 дешифраторов D22 и D23 поступает информации в двоичном коде с выходов 3, 2, 6, 7 счетчиков D15 и D19. Ток каждого зажженного сегмента равен 15 мА. Светодиоды H3 и H4 индицируют знак подстройки частоты вращения «+» или «—». Управляются они сигналами с выходов 5 и 6 триггер знака D2.2 через логический элемент «И—НЕ» D7.1. Ток через открытый светодиод равен 10 мА.

*Устройство гашения* выполнено на счетчике D26 и предназначено для индикации несинхронного режима работы линейного привода.

В зависимости от сигнала, поступающего с фазового детектора, устройство гашения выдает сигнал, поступающий на устройство индикации, и в случае неравенства текущей и опорной частот гасит цифровые индикаторы подстройки частоты вращения.

Это происходит, когда частоты текущего и опорного сигналов различаются более чем в 50 раз. При этом на выходе устройства гашения возникает сигнал гашения — логический нуль, который поступает на входы 4 дешифраторов D22 и D23, и индикаторы H5 и H6 гаснут.

Если текущий и опорный сигналы различаются по частоте незначительно, то индикаторы H5 и H6 будут гаснуть периодически. Когда счетчик D24 фазового детектора находится в одном из крайних своих рабочих состояний ($f_{оп} \neq f_{т}$), на выходе элемента D25.4 появляется логическая единица. Она поступает на входы установки нуля 2 и 3 счетчика D26, вследствие чего на выходе 12 счетчика образуется сигнал гашения (логический нуль). Затем счетчик D26 начинает считывать импульсы, приходящие на вход 1. В режиме «33» частота их следования равна 8 Гц. Как видно из табл. 5.14, на режим гашения приходится три рабочих состояния счетчика D26. Время их действия равно минимальному

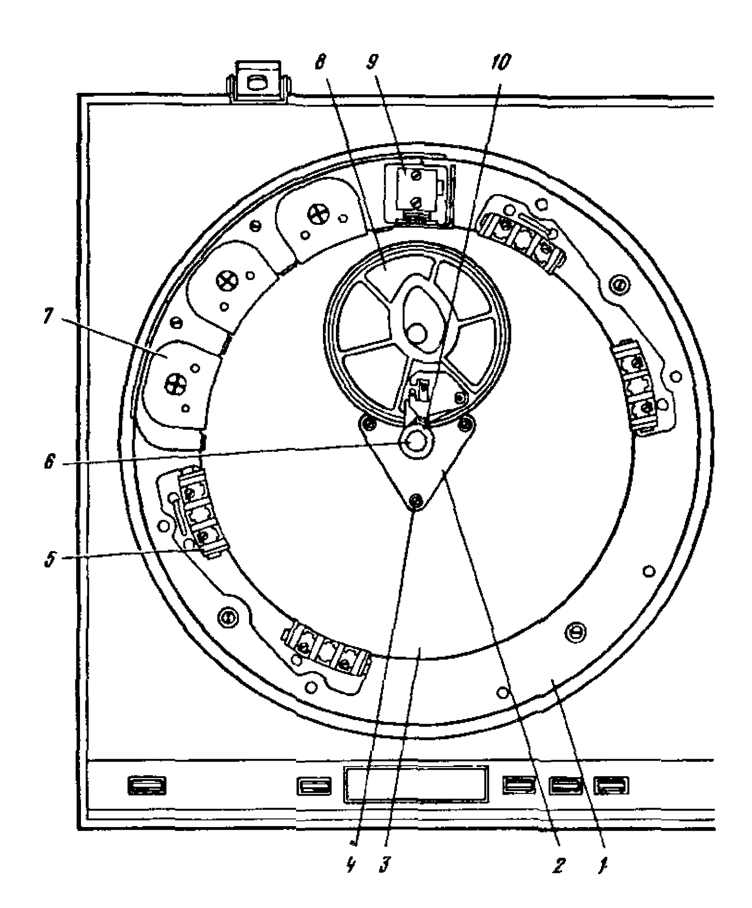



Рис. 5.14. Вид электропроигрывателя со снятым диском:
1 — кольцо; 2 — держатель оси; 3 — шасси; 4 — винт М3 (3 шт.); 5 — катушка тормоза (4 шт.); 6 — ось; 7 — статорные катушки (3 шт.); 8 — большое зубчатое колесо; 9 — датчик положения ротора; 10 — малое зубчатое колесо

времени гашения и составляет 0,25 с.

*Устройство привода* выполняет следующие функции: вырабатывает сигнал гармонических колебаний 60 кГц; формирует и усиливает сигналы привода; осуществляет торможение диска при включении режима «Стоп»; производит фазовую автоподстройку частоты вращения диска.

Привод линейного двигателя включает в себя: генератор гармонических колебаний; устройство управления генератором; регулятор фазовой автоподстройки; датчик положения ротора; фильтр нижних частот; трехканальные усилители привода; статорные катушки; устройство управления режимами работы (ключ *«Режим»*); *усилители тормоза*; усилитель-ограничитель.

Сигналы для привода формируются с помощью LC-генератора, выполненного на транзисторе VT6. Запуск LC-генератора 60 кГц происходит при повороте тонарма в сторону диска, при этом микровыключатель S2 размыкается, и выводы 3 и 7 на плате привода разъединяются. При замыкании микровыключателя, т е. при возвращении тонарма в исходное положение, делитель R13 и R14 в цепи базы транзистора VT6 шунтируется переходом база-эмиттер открытого транзистора VT7, входящего в устройство управления режимами работы, вследствие этого генерация срывается.

Устройство управления генератором состоит из транзисторного ключа, активного фильтра и управляющего каскада. Ключ собран на транзисторе VT3 и резисторах R5 — R9.

На устройство управления генератором поступают два сигнала. Первый сигнал, *представляющий собой последовательность* импульсов, скважность которых меняется в зависимости от частоты вращения (от разности опорной и текущей частот), приходит с частотного детектора ЧМ, расположенного на плате управления приводом А1. Второй сигнал через регулятор фазовой автоподстройки (ФАП) подается с фазового детектора (ФД),

Таблица 5.17. Данные намоточных узлов электропроигрывателя «Электроника ЭП-060-стерео»

| Наименование узла, обозначение блока | Обозначение на схеме | Номера выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление, Ом |
|---|---|---|---|---|---|
| Статорные катушки | L1 | — | 1020 | ПЭВ-2 0,21 | 30 |
| | L2 | — | 1020 | ПЭВ-2 0,21 | 30 |
| | L3 | — | 1020 | ПЭВ-2 0,21 | 30 |
| Тормозные катушки, А2 | L1 | — | 252 | ПЭВ-2 0,1 | 120 |
| | L2 | — | 252 | ПЭВ-2 0,1 | 120 |
| | L3 | — | 252 | ПЭВ-2 0,1 | 120 |
| | L4 | — | 252 | ПЭВ-2 0,1 | 120 |
| Контур автогенератора, | L | 1 —2 | 59 | ПЭВ-2 0,1 | 2 |
| А4. | | 1 —3 | 102 | ПЭВ-2 0,1 | 3 |
| | | 4 —5 | 45 | ПЭВ-2 0,1 | 2 |
| Катушки датчика | А6 | 1 —2 | 150 | ПЭВ-2 0,05 | 10 |
| положения ротора, А6 | | 1 —3 | 150 | ПЭВ-2 0,05 | 10 |
| | | 1 —4 | 150 | ПЭВ-2 0,05 | 10 |
| Трансформатор | Т | 1 —2 | 3080 | ПЭВ-2 0,15 | 200 |
| питания, А5 | | Экран | Один слой | ПЭВ-2 0,25 | — |
| | | 3 —4 | 335 | ПЭВ-2 0,21 | 14 |
| | | 5 —6 | 140 | ПЭВ-2 0,53 | 1 |
| | | 7 —8 | 70 | ПЭВ-2 0,38 | 0,5 |

расположенного также на плате А1. Импульсные сигналы, поступающие на устройство управления, преобразуются в аналоговые и смешиваются. Результирующий сигнал поступает на генератор и управляет амплитудой его выходного сигнала.

Ключ на транзисторе VT3 обеспечивает согласование выхода ЧД с последующими каскадами. Резистор R9 обеспечивает точную подстройку частоты вращения диска.

Напряжение на выходе ключа меняется от 4 В в режиме «Стоп» до 11,2 В при номинальной частоте вращения диска.

На выходе ключа пульсирующее напряжение сглаживается активным фильтром 2-го порядка, выполненном на транзисторе VT14 и пассивных элементах R10, C3 и C4. Фильтр одновременно служит буферным каскадом. После фильтра сглаженное напряжение поступает на управляющий каскад.

Управляющий каскад состоит из транзистора VT5, диода VD3, конденсатора C5 и резисторов R11 и R12. Транзистор VT5 регулирует напряжение питания LC-генератора. В момент пуска двигателя транзистор VT5 открыт и на генератор поступает напряжение питания 11 В. Резистор R11 задает порог закрывания транзистора VT5. Пока напряжение на выходе фильтра (эмиттер VT4) не достигнет 10,5 В, на генератор поступает высокое напряжение питания, и двигатель разгоняется. При достижении этого порога транзистор VT5 переходит в активный режим, и напряжение на его коллекторе уменьшается до 2 ...3 В. Разброс зависит от трения в подшипниках диска.

Диод VD3 предназначен для термостабилизации режима этого каскада. Резистор R11 задает порог срабатывания транзистору VT5

Каскад на транзисторах VT1 и VT2, диодах VD1 и VD2, конденсаторах C1, C2 и резисторах R1 — R4 выполняет функции регулятора ФАП частоты вращения диска. Сигнал с ФД, размещенного на плате управления, сглаживается фильтрами C1, R1 и C2.

Сигналы для управления линейным двигателем привода формируются в датчике положения ротора ДПР (А6), который подключен к вторичной обмотке контура генератора.

В датчике установлены три катушки индуктивности с сердечниками из

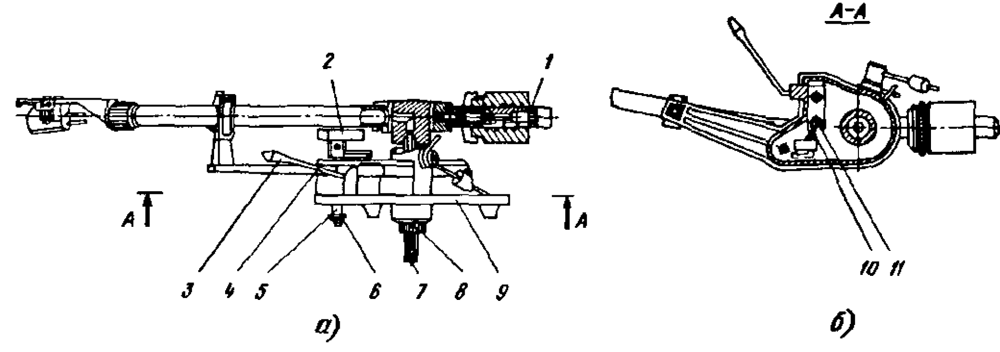



Рис. 5.15 Узел тонарма (*а, б*)

1 — корпус; 2 — упор; 3 — ручка; 4 — поводок; 5 — пружина; 6 — шайба; 7 — ось; 8 — гайка; 9 — основание; 10 — полюса; 11 — винты

*магнитомягкого феррита и постоянный магнит* смещения, обеспечивающий линейность изменения индуктивности в зависимости от *изменения внешнего магнитного поля.*

В основу работы ДПР положена амплитудная модуляция.При вращении ротора ЭП его магнитные полюсы периодически изменяют плотность магнитного потока в сердечниках, вследствие чего индуктивность катушек периодически меняется с частотой, пропорциональной частоте вращения диска. В результате с катушек снимается три АМ сигнала, сдвинутых по фазе на 120°. Этот сдвиг обеспечивается взаимным пространственным расположением катушек. Несущая частота 60 кГц обеспечивается LC-генератором и поступает через регулировочные резисторы R23 и R24 на открытые диоды VD4, VD5 и VD6. С помощью резисторов R23 и R24 выравнивают усиление по трем каналам, что необходимо для плавного вращения диска. Далее эти сигналы проходят через фильтры R32 и C14, R33 и C15, R34 и C16 и поступают на входы усилителей привода D3.1, D3.2 и D2.2 в виде трех выделенных огибающих АМ сигналов, имеющих относительно друг друга фазовый сдвиг на 120 .

Усилители привода выполнены на операционных усилителях К157УД2 по схеме с ООС. К выходам операционных усилителей подключены УМ на транзисторах VT9 и VT10, VT11 и VT12, VT13 и VT14. Выходы усилителей нагружены обмотками статора, которые подключены к выводам 18 — 23. Токосъемные резисторы R41 — R43 сопротивлением 2,2 Ом, соединенные звездой, включены в ОС соответствующего усилителя и служат для формирования сигнала ОС. После усиления эти сигналы подаются на статорные катушки. Вращение диска ЭП осуществляется взаимодействием магнитных полей полюсов ротора с магнитными полями, создаваемыми токами, протекающими в статорных обмотках.

*Узел управления режимами работы* («Рабочий режим» и «Стоп») состоит из двух ключей VT7 и VT8, открывающихся и закрывающихся одновременно. Ключ VT7 включает генератор, одновременно он управляет работой ключа VT8 (усилителем тормоза). Переключение режимов работы линейного двигателя («Рабочий режим» и «Стоп») происходит с помощью микровыключателя S2, механически связанного с тонармом. Состояние микровыключателя зависит от положения тонарма: в рабочем режиме микровыключатель S2 разомкнут, а в режиме «Стоп» замкнут. В рабочем режиме на катушки тормоза и усилитель-ограничитель поступает напряжение 6 В, а в режиме торможения 12 В .

При повороте тонарма в сторону диска микровыключатель S2 срабатывает, выводы 3 и 7 разъединяются. При этом транзисторы VT7 и VT8 закрываются и на коллекторе VT8 устанавливается потенциал 6 В. Этот потенциал определен делителем R21, R22 и через катушки — датчики на платах А2 и А3— подается на входы усилителей D1.1 и D1 2, предназначенных для управления режимами работы, в результате чего на их выходах устанавливается потенциал, равный 1,5 В. При этом диоды VD8 и VD9 закрыты, так как на их катодах потенциал, задаваемый делителем R19, R20, равен 10 В. Диод VD7 управляется также от ключа VT8 через делитель R21, R22 и подключен к входу третьего усилителя привода D2.1.

Для быстрого торможения диска после отключения сигнала привода предусмотрен электромагнитный тормоз, состоящий из двух катушек, расположенных на одном кольце со статорными.

Для остановки диска необходимо вернуть тонарм в исходное положение, в результате чего микровыключатель S2 замыкается. Ключи VT7 и VT8 открываются, с коллектора VT8 поступает потенциал 12 В на входы D1.1 и D1.2 и непосредственно на VD7. На выходах D1.1 и D1 2 также устанавливается потенциал 12 В. Одновременно генератор выключается, диоды

VD4, VD5 и VD6 закрываются, а диоды VD7, VD8 и VD9 открываются. Сигналы гармоник с катушек, расположенных на платах А2 и А3, поступают на входы D1.1 и D1.2, усиливаются до 1 В по амплитуде и далее еще раз усиливаются усилителями D3.1 и D3.2, которые управляют токами статорных обмоток и обеспечивают торможение диска.

На усилитель-ограничитель, выполненный на D2.1, подается сигнал текущей частоты амплитудой 50 мВ, который снимается с одной из тормозных катушек, и сигнал с узла управления режимами.

С выхода усилителя-ограничителя сигнал амплитудой 3 В поступает на преобразователь, расположенный на плате управления приводом.

Устройство питания электропроигрывателя содержит трансформатор Т, два стабилизированных источника на 12 и 5 В и два нестабилизированных на 3 и 24 В.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 5.15 и 5.16.

**Конструкция.** Электропроигрыватель состоит из следующих основных сборочных единиц: корпуса; шасси; тонарма; механизма возврата тонарма; линейного двигателя; диска; оседержателя с осью; платы устройства управления; платы привода линейного двигателя; платы блока источника питания; крышки; поддона с амортизаторами.

Корпус, крышка и поддон ЭП литые, выполнены из ударопрочного полистирола. На корпусе смонтированы: тонарм в сборе, кольцо со статорными катушками линейного двигателя, с тормозными катушками, датчиком положения ротора, кнопки управления электропроигрывателем.

Шасси ЭП стальное (рис. 5.12), закреплено на корпусе четырьмя винтами М4 через демпфирующие шайбы. На шасси смонтированы: оседержатель с осью диска — ротора, механизм возврата тонарма, плата устройства управления 14, плата привода линейного двигателя 12 и блок источника питания 13. Предохранитель смонтирован на кронштейне, закрепленном на шасси со стороны сетевого шнура.

Тонарм ЭП S-образный (рис. 5.13). В его состав входят механический микролифт 5, система карданного подвеса, схемный держатель головки 1 с головкой звукоснимателя ГЗМ-043.

Механизм возврата механический, обеспечивающий возврат тонарма на стойку и отключение двигателя как в ручном режиме, так и в режиме автостопа.

Линейный двигатель состоит из ротора в виде кольца резиновой ферритобариевой ленты с 120 полюсами, наклеенной на диск, и статора в виде трех статорных катушек 7 (рис. 5.14), катушек тормоза 5 и датчика положения ротора 9, смонтированных на алюминиевом кольце, закрепленном на корпусе.

Поддон литой из ударопрочного полистирола марки УПМ — 0612 Л с четырьмя резиновыми чашечными амортизаторами; крышка литая, прозрачная, светло-дымчатая, из ударопрочного полистирола марки УПМ-0612Л.

В ручном режиме возврат тонарма производится следующим образом. Нажатая кнопка «Возврат» 12 (см.рис. 5.9) воздействует на коромысло 1 (см.рис. 5.12), которое вводит зубчатую пару 8 и 10 (см.рис. 5.14) в зацепление, вследствие чего большое зубчатое колесо 8 начинает вращаться, приводя в движение ползун 2 (см.рис. 5.12.). Ползун при своем движении, воздействуя на шток 3 микролифта, карусель 5 (см.рис. 5.12), приподнимает тонарм над пластиной, плавно возвращает его на скобу 4 (см.рис. 5.13) и отключает линейный двигатель.

Карусель состоит из подвижного 9 (см.рис. 5.12) и неподвижного 10 кронштейнов, взаимное положение которых регулируется винтом 6. Положение карусели на оси тонарма можно регулировать, ослабив втулку 11.

В режиме автостопа возврат тонарма на стойку происходит следующим образом: карусель 5 своим цилиндрическим выступом воздействует на коромысло 1 (см.рис. 5.12), которое вводит зубчатую пару 8 и 10 (см.рис. 5.14) в зацепление. Далее возврат тонарма происходит, как описано в ручном режиме.

Намоточные данные контурных катушек индуктивности и трансформатора питания приведены в табл. 5.17.

**Порядок разборки и сборки электропроигрывателя.** Для снятия крышки ЭП необходимо ее поднять до отказа, далее, взявшись за боковые стенки крышки, вывести петли из пазов скоб, смонтированных на задней стенке крышки.

Для снятия поддона необходимо открутить восемь винтов, крепящих поддон, и снять его.

Для смены головки звукоснимателя необходимо открутить два винта 2 (см.рис. 5.13) на держателе 1 головки, отсоединить четыре проводника со съемными контактами.

Для ремонта и смазки микролифта, замены пружины, кулачка, промывки и смазки подшипников возникает необходимость снятия узла тонарма с последующей разборкой. В этом случае нужно сделать следующее: отпаять сигнальные проводники от колодки 7 (см.рис. 5.12); ослабить стопорные винты карусели 5 и снять карусель с оси тонарма; открутить три винта 8 и снять тонарм; открутить гайку 8 (рис. 5.15) оси тонарма, вынуть ось, нажимая одной рукой снизу, другой сверху и придерживая за наружное кольцо тонарма; открутить три винта М3 и снять основание 9; открутить два винта 11, снять полосу 10, открутить ручку 3 поводка 4 микролифта, вынуть поводок и заменить пружину; снять шайбу 6 и пружину 5, вынуть упор 2, промыть бензином, протереть и смазать шток и отверстие в корпусе 1 силиконовой

Таблица 5.18. Возможные неисправности электропроигрывателя «Электроника-ЭП-060-стерео» и способы их устранения

| Признак неисправностей | Вероятные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| При включении ЭП в сеть не всегда устанавливается режим «33» | Неисправность в цепи VT5, R10, C5 | Проверить номиналы элементов и восстановить контакты в цепи |
| Нет сигнала опорной частоты в контрольной точке 4 | Выход из строя резистора R24. Есть замыкание в цепи между микросхемой D13.4 (вывода 3) и общей шиной | Сменить резистор R24. Устранить замыкание в цепи |
| | Обрыв в цепи между выводом 14 счетчиков D14, D18, D21 и общей шиной | Устранить обрыв в цепи |
| Частота опорного сигнала в контрольной точке 4 равна 56 Гц, в режиме «33» и не меняется при прикосновении к кнопке «33 — 35» | Неисправность в цепи C9, R36. На вход 11 счетчика D6 не поступают импульсы записи | Проверить номиналы и восстановить контакты в цепи C3, R36 |
| В режиме «45» в индикаторах номинальной скорости светятся цифры 9,9. При нажатии кнопки «+» или «—» показания индикаторов меняются только в сторону увеличения (уменьшения) | Выход из строя транзистора VT6; обрыв в цепи; D19 вывод 13; D1 вывод 9 (10); D1 вывод 8; D2.2 вывод 3 | Заменить транзистор VT6; устранить обрыв в цепи |
| Не переключаются индикаторы знака | Неисправна микросхема D2 | Заменить микросхему D2 |
| Не изменяется частота вращения при нажатии кнопки «33 — 45» | Неисправна кнопка «33 —45» механические контакты постоянно замкнуты | Заменить кнопку «33 — 45» |
| Не светится один из сегментов цифрового индикатора | Неисправен цифровой индикатор; обрыв цепи между выводом индикатора и соответствующим выводом дешифратора | Заменить цифровой индикатор |
| Диск не вращается. Не горят цифровые индикаторы подстройки частоты H5, H6 и индикаторы знака H3, H4. Индикаторы H1 и H2 индицируют | Нет напряжения питания 5 В | Исправить источник питания |
| Индикаторы не светятся. При нажатии кнопок «+» или «—» показания индикаторов не меняются или меняются случайно | Нет напряжения питания 3 В | Исправить источник питания |
| При включении двигателя диск начинает вращаться с очень большой скоростью | Выход из строя транзистора VT3 | Заменить транзистор VT3 |
| При включении двигателя диск не вращается. Индикация работает нормально | Обрыв обмотки одной из статорных катушек | Устранить обрыв |
| | Обрыв обмотки одной из катушек ДПР | То же |

Таблица 5.18. (Окончание)

| Признак неисправностей | Вероятные причины | Методы устранения |
|---|---|---|
| | Неисправен генератор 60 кГц | Устранить неисправность генератора |
| Нет торможения диска | Выход из строя транзистора VT8 | Заменить транзистор VT8 |
| Возврат тонарма срабатывает ранее выводных канавок, линейный двигатель отключается | Нарушена регулировка карусели тонарма | Отрегулировать положение карусели тонарма |
| Воспроизведение грампластинки есть, диск ЭП вращается нормально, но четко прослушивается рокочущий шум или при возврате диск резко останавливается, тонарм не возвращается на скобу | Увеличилось межцентровое расстояние зубчатых колец возврата тонарма | Отрегулировать межцентровое расстояние до нормального зацепления зубчатых колец |
| Звук временами «плавает» | Нарушена регулировка полуосей наружного кольца тонарма | Отрегулировать соединение кольца тонарма с внутренним корпусом |
| При пользовании ручкой микролифта тонарм резко падает | Высохла смазка | Заменить смазку штока микролифта |
| Тонарм возвращается рывками | Обрыв пружины рычага возврата тонарма | Заменить пружину |

невысыхающей вязкой жидкостью ПМС-200.000; вывернуть ось 7 из корпуса, снять подшипники, промыть и смазать смазкой ЦИАТИМ -201.

Сборка тонарма производится в обратной последовательности.

Иногда возникает необходимость регулировки упора 6 (см.рис. 5.13) по высоте относительно трубки тонарма. Для этого необходимо отверткой на несколько оборотов вкрутить или открутить шток 11.

Сборка узлов ЭП осуществляется в обратной последовательности. Возможные неисправности электропроигрывателя «Электроника-ЭП-060 стерео» и способы их устранения приведены в табл. 5.18.

## Раздел 6
# СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ

## «Вега У-120-стерео»

«Вега У-120-стерео» — полный усилитель первой группы сложности, предназначен для усиления электрических сигналов от различных источников звуковых программ Усилитель имеет следующие устройства коммутацию входов источников программ, главную регулировку АЧХ по верхним и нижним частотам, громкости и стереобаланса, ступенчатое ослабление громкости на 20 дБ, включение фильтров ВЧ и НЧ, индикаторы включения сети и перегрузки Расположение органов управления усилителя приведено на рис 6 1

Усилитель имеет розетки для подключения звукоснимателя, магнитофона, тюнера, АС, стереотелефонов Имеются также три розетки сети питания, одна из них отключается выключателем сети усилителя

### Технические характеристики

| | |
|---|---|
| Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже | 20 20 000 |
| Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт | 10 |
| Максимальная выходная мощность каждого канала, Вт, не менее | 25 |
| Коэффициент гармоник в диапазоне частот 40 16 000 Гц, %, не более | 0,3 |
| Отношение сигнал-шум, дБ, не менее | 66 |
| Номинальное напряжение источника звуковых программ со входов | |
| корректирующего, мВ | 5 |
| линейного, В | 0,5 |
| Сопротивление подключаемых АС, Ом, не менее | 8 |
| Напряжение питания от сети переменного тока, В | $220^{+5}_{-10}$ % |
| Потребляемая мощность (при выходной мощности, равной 1/3 номинальной), Вт, не более | 44 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 430×70××360 |
| Масса, кг, не более | 7 |

**Принципиальная схема.** Усилитель содержит следующие функциональные блоки (рис 6 2) А1 — блок сетевых розеток, А2 — блок объединительный, А3 — блок регуляторов, А4 — плата индикации перегрузки, А5 — плата индикации включения сети, А6 — плата подключения стереотелефонов

*Блок сетевых розеток (А1)* предназначен для подключения других устройств к электросети, совместно с которыми работает усилитель

*Блок объединительнои (А2)* содержит следующие функциональные устройства входное устройство, состоящее из двух идентичных стереоканалов, в которых происходит коммутация входных сигналов, частотная коррекция сигналов с магнитного звукоснимателя, имеются выходы для записи на магнитофон, источник питания, предназначенный для питания усилителя, УМ, состоящий из двух идентичных стереоканалов, устройство индикации перегрузки и защиты от короткого замыкания на выходе

Схемы обоих каналов тракта идентичны, поэтому рассматривается работа одного из них (левого) Корректирующий усилитель сигналов со входа для подключения магнитного звукоснимателя (XS7) выполнен на микросхеме К157УД2 (DA1 1) Амплитудно частотная

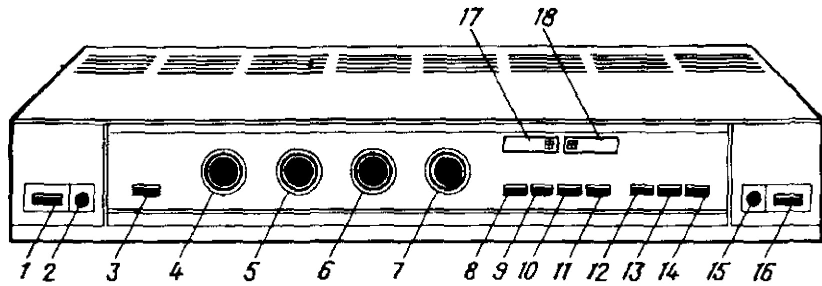



Рис 6 1 Усилитель «Вега У-120-стерео»
1 — кнопка включения сети, 2 — индикатор включения сети, 3 — кнопка включения тонкомпенсации «+6 дБ» 4 — ручка регулятора тембра НЧ, 5 — ручка регулятора тембра ВЧ, 6 — ручка регулятора стереобаланса, 7 — ручка регулятора громкости, 8 — кнопка включения скачкообразного ослабителя громкости «-20 дБ», 9 — кнопка включения фильтра ограничения НЧ, 10 — кнопка включения фильтра ограничения ВЧ, 11 — кнопка включения режима «Моно», 12 — кнопка для подключения входа магнитофона, 13 — кнопка для подключения входа тюнера, 14 — кнопка для подключения входа звукоснимателя, 15 — розетка подключения стереотелефонов 16 — кнопка отключения АС, 17, 18 — индикаторы перегрузки (левый, правый)

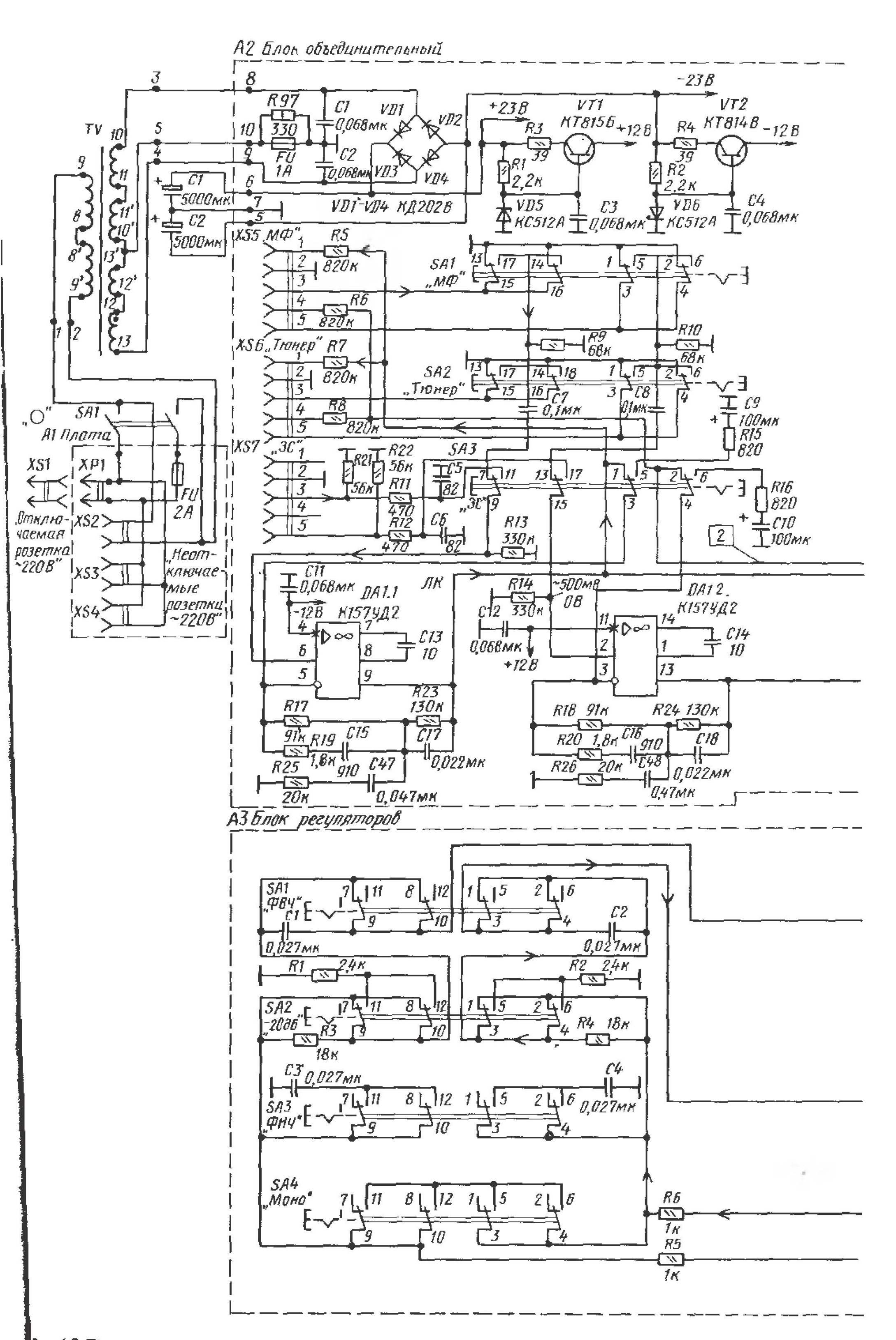



Рис. 6.2 Принципиальная электрическая схема усилителя «ВегаУ-120-стерео»

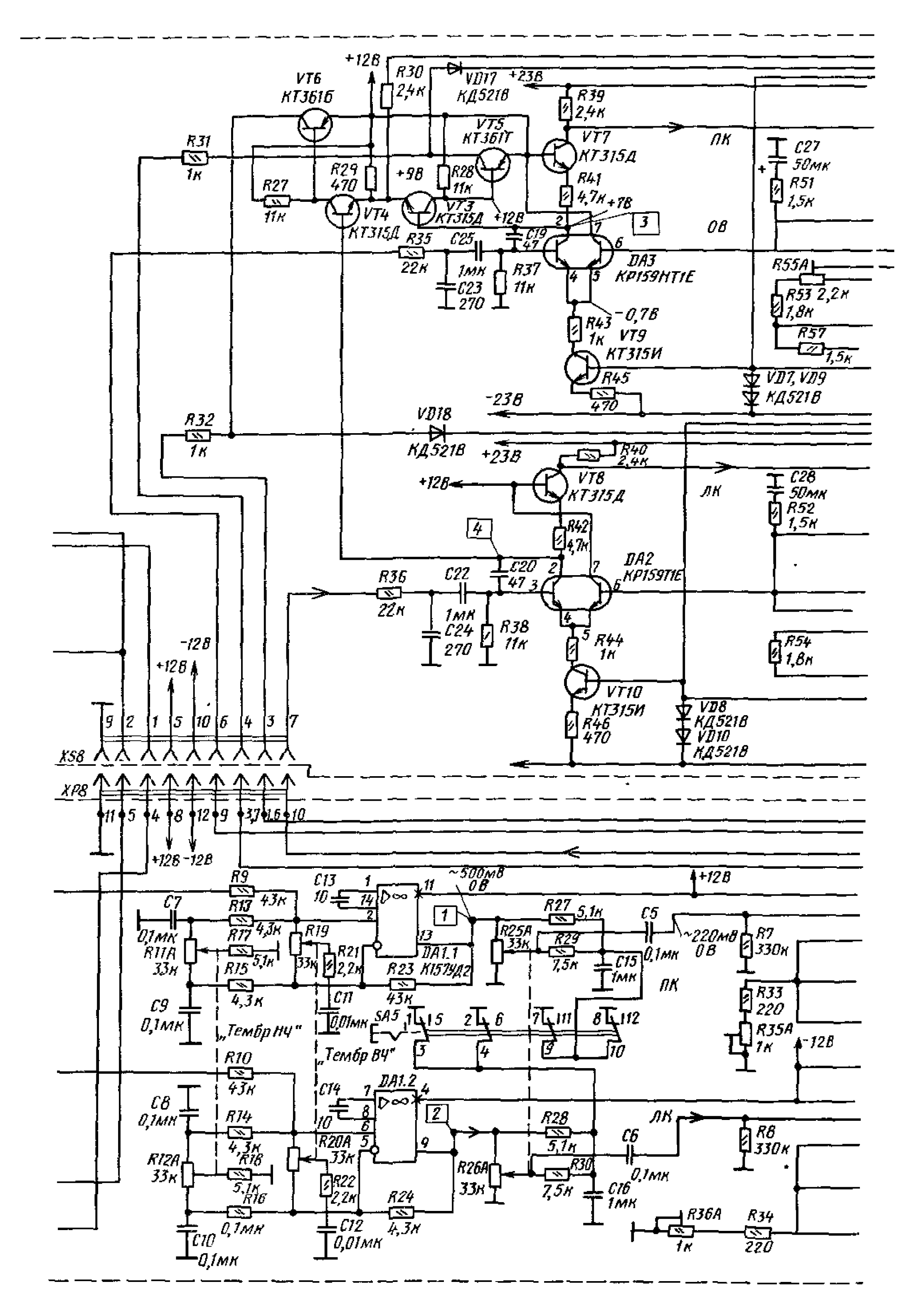


Рис. 6.2. (Продолжение)

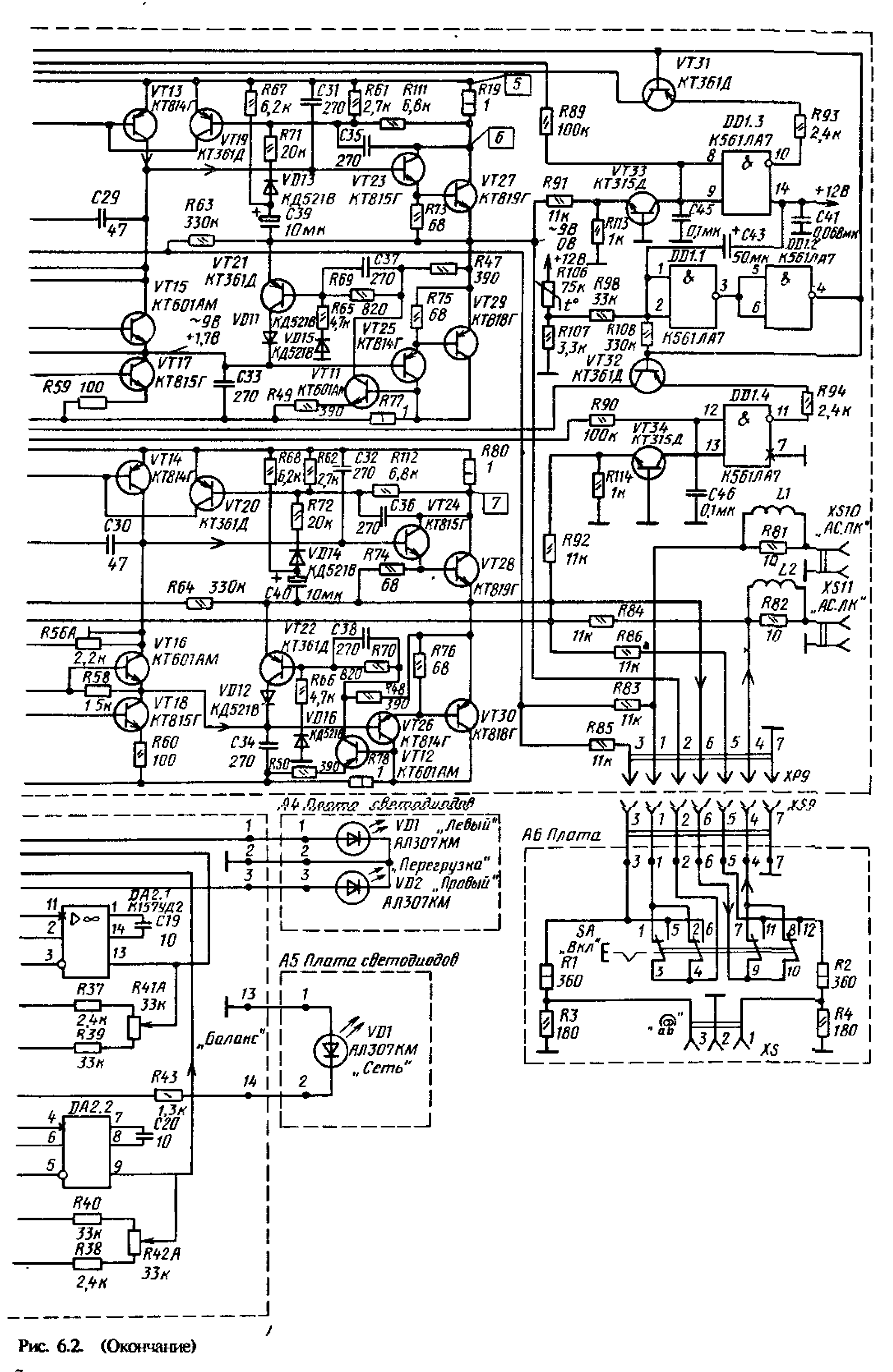
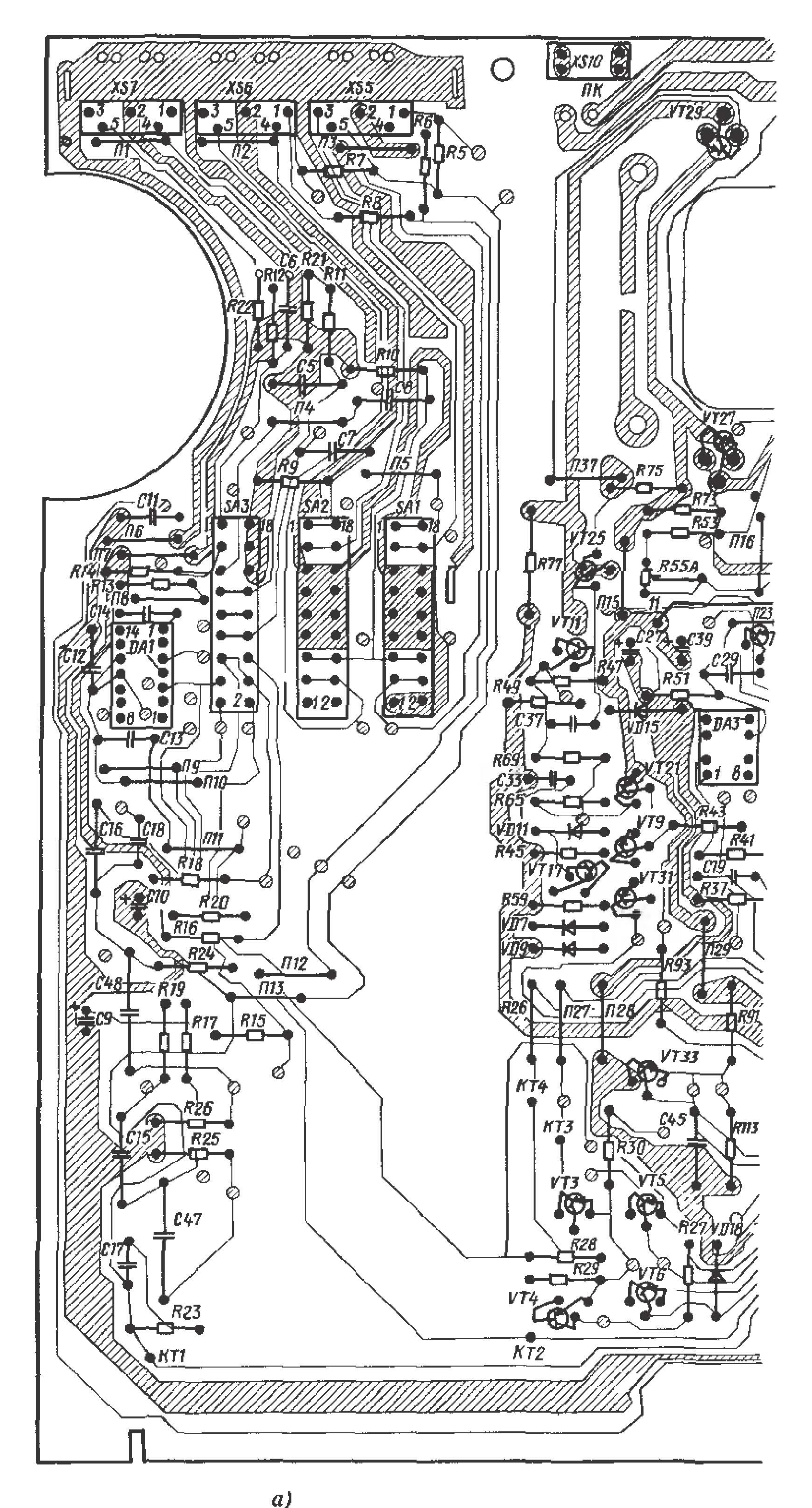
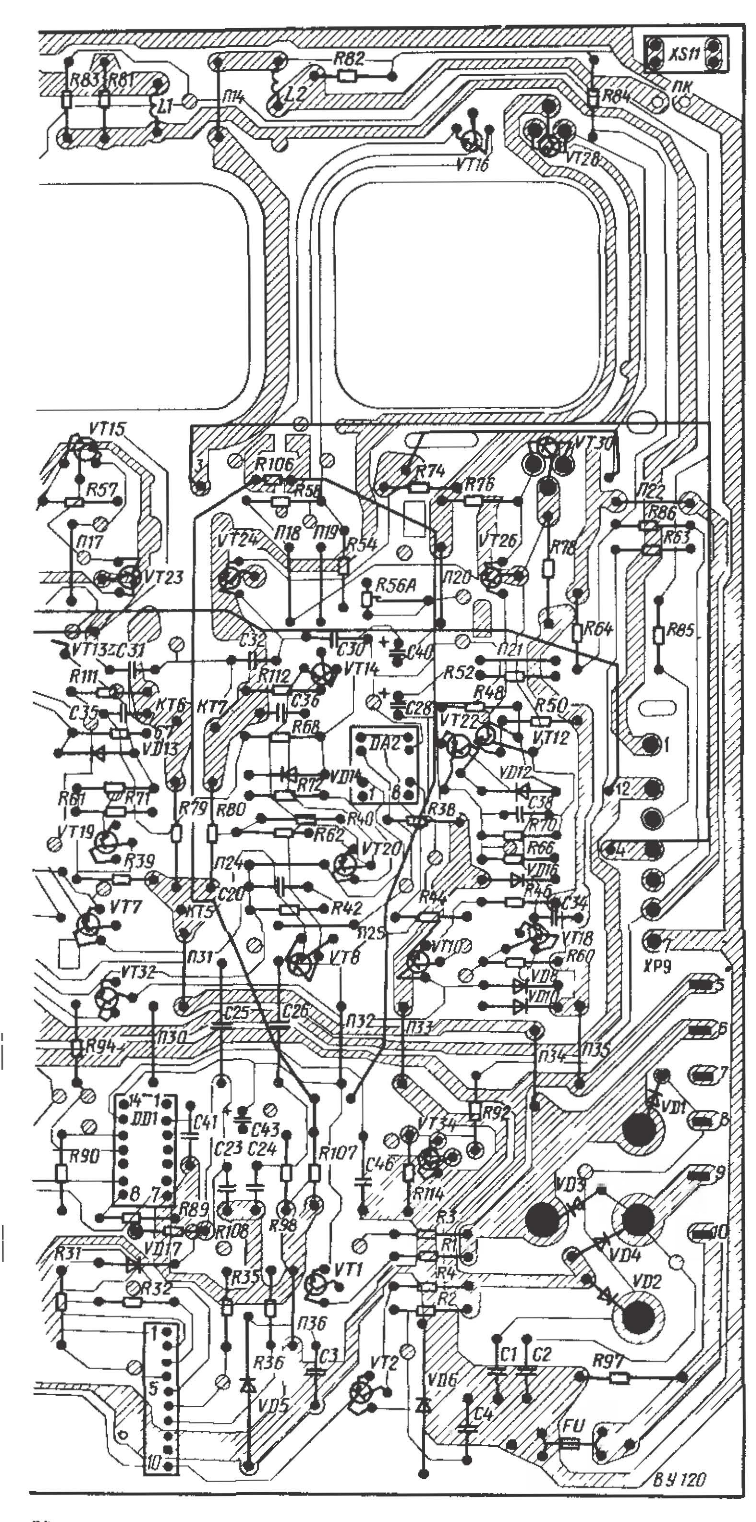



Рис. 6.2. (Окончание)

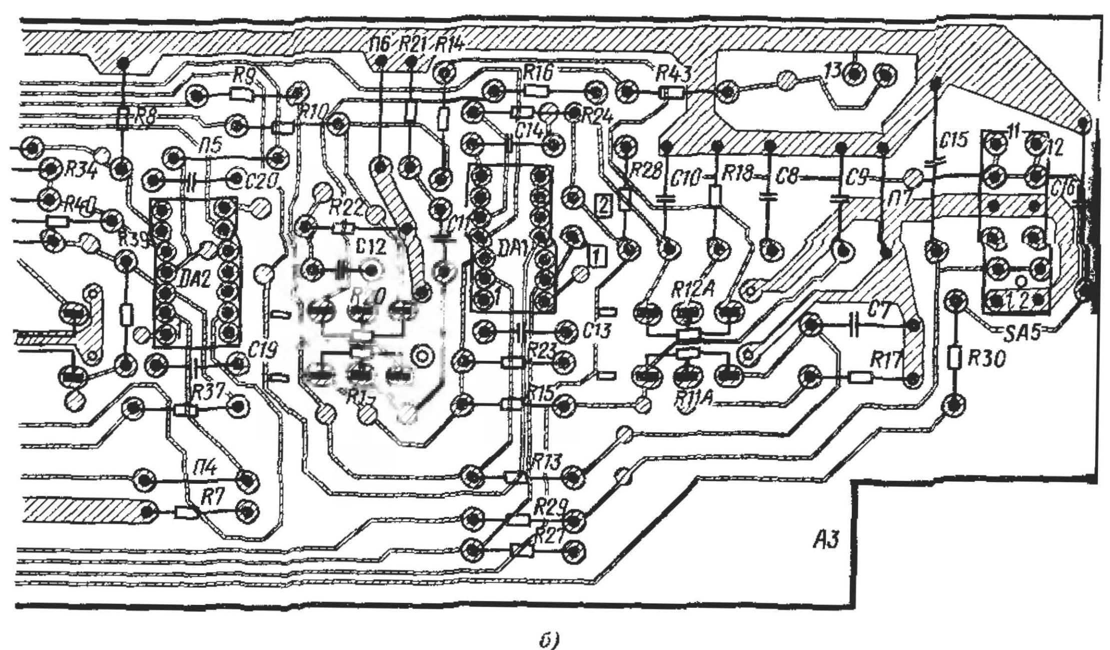


а)

Рис. 6.3.Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя «Вега У-120-стерео»: *а* — блок объединительный; *б* — блок регуляторов



7*




б)

Рис. 6.3.

*характеристика определяется* частотно-зависимой ОС через цепь R23, C17, R19, C15, R17, C47, R25, включенную между выходом (вывод 9 микросхемы) и инвертирующим входом (вывод 5).

*Сигналы с других входов (XS5, XS6)* через переключатели SA1 и SA2 подаются на *инвертирующий вход DA1.1* (вывод 6). Инвертирующий вход микросхемы при этом *соединен с выходом микросхемы, которая в этом* режиме выполняет функции повторителя с

Таблица 6.1. Намоточные данные катушек силового трансформатора усилителя «Вега У-120-стерео»

| Номера выводов | Марка и диаметр провода, мм | Число витков | Тип намотки | Сопротивление постоянному току, Ом |
|---|---|---|---|---|
| 9 —9' | ПЭТВ-2 0,45 | 900 | Рядовая | 27 |
| 10 —10' | ПЭТВ-2 1 | 73 | -"- | 0,46 |
| 13 —13' | ПЭТВ-2 1 | 73 | -"- | 0,46 |

Таблица 6.2. Возможные неисправности и способы их устранения усилителя «Вега У-120-стерео»

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Методы устранения |
|---|---|---|
| Не включается усилитель (при нажатой кнопке «Сеть» не светится индикатор включения сети) | Перегорел светодиод VD1 на плате А5<br>Неисправность в цепи первичной обмотки силового трансформатора (сгорел предохранитель, обрыв проводов первичной обмотки) | Проверить исправность светодиода<br>Проверить целостность предохранителя. Сгоревший предохранитель заменить. Проверить цепь первичной обмотки силового трансформатора. Определить место обрыва и устранить его |
| При включении усилителя в сеть выходит из строя предохранитель | Пробиты в одном из плеч выпрямительные диоды | Выпаять диоды из платы и измерить прямое и обратное сопротивление диодов. Пробитые диоды заменить. |
| | Пробиты конденсаторы на шасси С1, С2 (питание) | Выпаять из платы (один конец) конденсаторы С1, С2 и измерить на пробой. Неисправный конденсатор заменить |
| | Короткое замыкание в цепях обмоток трансформатора питания. Пробой между обмоточной изоляцией трансформатора питания | Внешним осмотром проверить, не замыкают ли печатные линии цепей питания. Проверить трансформатор питания на отсутствие замыканий между первичной и вторичной обмотками, а также магнитопроводом. Трансформатор с пробитой изоляцией заменить |
| | Вышел из строя один из выходных транзисторов | Выпаять транзистор и проверить его. Неисправный транзистор заменить |
| Перегрев обмоток трансформатора питания | Неисправен один из оксидных конденсаторов фильтров питания С1, С2 на шасси | Отпаять плюсовые провода от оксидных конденсаторов С1, С2 и проверить их на пробой. Неисправный конденсатор заменить |
| Самовозбуждение усилителя | Обрыв одного из конденсаторов фильтров выпрямителя С1, С2 | Внешним осмотром проверить качество паек конденсаторов, целостность печатных линий в местах пайки конденсаторов. Восстановить оборванные печатные линии, подпаять оборванные провода |

| Признаки неисправности | Возможные причины неисправности | Методы устранения |
|---|---|---|
| | Вышли из строя, оборваны провода конденсаторов в цепях ОС УМ С27 (С28) (блок А2) | Проверить последовательно конденсаторы цепей ОС. Измерить их на пробой. При необходимости заменить |
| Не работает тонкомпенсация | Неисправен один из элементов: R27, R29, С15 (А3). Нет контакта в переключателе SA8 | Проверить и заменить вышедшие из строя элементы. Проверить переключатель, при неисправности заменить его |
| Не работает тембр НЧ | Неисправен один из элементов: С9, R13, R11, С7, R17 | Проверить и заменить вышедший из строя элемент |
| Не работает ФВЧ | Неисправен один из элементов: С3, С4, R5, R6 | Вышедший из строя элемент заменить |

высоким входным сопротивлением. Амплитудно-частотная характеристика усилителя линейная.

После усилителя на микросхеме DA1.1 сигналы подаются на блок регуляторов (А3), а с него — на вход УМ, находящийся в объединительном блоке (А2). Усилитель мощности состоит из двух идентичных каналов. Он выполнен по бестрансформаторной схеме с гальванической связью между транзисторами, с глубокой ООС по постоянному и переменному токам, что обеспечивает постоянство параметров усилителя.

На микросхеме DA2 (DA3) выполнен дифференциальный усилитель. Транзистор VT9 (VT10) служит для стабилизации тока через дифференциальный усилитель. Каскад на транзисторе VT7(VT8) служит для стабилизации напряжения на коллекторе транзистора микросхемы.

На транзисторе VT13 (VT14) выполнен усилитель по схеме с общим эмиттером, работающим в режиме класса А. Каскад, выполненный на транзисторе VT17 (VT18), выполняет роль динамической нагрузки для транзистора VT13 (VT14), а также стабилизирует ток через него. Диоды VD7, VD9 (VD8, VD10) служат для стабилизации напряжения смещения транзистора VT9, VT17, (VT10, VT18).

Транзистор VT15 (VT16) служит для регулирования тока покоя выходных транзисторов VT27, VT29 (VT28, VT30), работающих в режиме класса АВ. Конструктивно транзисторы VT15 (VT16) закреплены на радиаторе вместе с мощными выходными транзисторами для стабилизации установленного резисторами R55A (R56A) тока покоя при изменении температуры транзисторов.

Транзисторы VT19, VT21 (VT20, VT22) служат для ограничения тока через предоконечные и оконечные транзисторы при уменьшении сопротивления нагрузки.

Питание УМ осуществляется от двухполярного источника питания с заземленной средней точкой.

Устройство индикации перегрузки и защиты от короткого замыкания выполнено на логических четырех элементах «И—НЕ», причем элементы DD1.1 и DD1.2 используются для индикации нагрузки в каждом стереоканале, а элементы DD1.3 и DD1.4 — для защиты от короткого замыкания.

Каскады на транзисторах VT3, VT5 (VT4, VT6) служат для усиления и формирования сигнала для подачи на входы логических элементов.

Устройство защиты от короткого замыкания работает следующим образом Конденсатор С45 (С46) через резистор R89 (R90) заряжается импульсами тока, снимаемого с дифференциального УМ, а разряжается транзисторными ключами VT33 (VT34), которые управляются импульсами, снимаемыми с выхода УМ.

При коротком замыкании на выходе разряд конденсатора С45 (С46) не происходит, логический элемент DD1.3 (DD1 4) открывается, закрываются каскады на транзисторе VT31 (VT32) и на диодах VD7, VD9 (VD8, VD10) пропадает напряжение, вследствие чего выходные транзисторы закрываются.

При устранении короткого замыкания на выходе УМ для нормальной его работы

необходимо разрядить конденсатор C45 (C46). Для этого нужно кратковременно выключить усилитель кнопкой «Сеть».

Устройство индикации перегрузки срабатывает при ограничении выходного сигнала от импульсов с коллектора дифференциального усилителя УМ, через те же формирующие каскады, которые используются в устройстве защиты от короткого замыкания.

Источник питания содержит силовой трансформатор VT, выпрямитель на диодах VD1 — VD4, конденсаторы фильтра C1, C2 и два параметрических стабилизатора на транзисторах VT1, VT2.

*Блок регуляторов (A3)* содержит регуляторы громкости, баланса, тембров НЧ, ВЧ и фильтры.

С объединительного блока напряжение ЗЧ через контакты соединителя XP8 и через контакты переключателей фильтров поступает на регулятор тембра, выполненного на микросхеме DA1.1, DA1.2 (К157УД2), которая представляет собой усилитель с регулируемой частотно-зависимой ООС. В цепь ОС включены регулируемые RC-цепи, позволяющие плавно изменять частотную характеристику усилителей в области нижних (R13, R11, R15, R17, C7, C9) и в области верхних (R19, R21, C11) ЗЧ.

Регулировка громкости осуществляется на выходе микросхемы с помощью переменного резистора R25. С выхода регулятора громкости сигнал подается на усилитель, выполненный на микросхеме D2 1, D2.2 (К157УД2), в которой осуществляется регулирование стереобаланса изменением глубины ООС с помощью переменного резистора R41. Предварительная установка усиления осуществляется с помощью подстроечного резистора R35.

Тонкомпенсация обеспечивается цепью R29, C15, подключаемой контактами переключателя SA5. Фильтры включены на входе усилителя блока регуляторов и выполнены в виде пассивных RC-цепей. С объединительного блока подаются сигналы на платы A4 и A5, содержащие светодиоды для индикации соответствующего режима.

Режимы работы транзисторов отдельных каскадов приведены на принципиальной схеме.

**Конструкция.** Усилитель выполнен в виде настольной конструкции. Корпус прямоугольный, металлический с лакокрасочным покрытием. Переднее обрамление пластмассовое, окрашенное под цвет металла. Элементы усилителя размещены на трех печатных платах. Расположение ЭРЭ на печатных платах показано на рис. 6.3, *а*, *б*. Шасси усилителя металлическое. К нему крепятся платы, силовой трансформатор, конденсаторы фильтра питания.

Намоточные данные силового трансформатора приведены в табл. 6.1.

**Порядок разборки и сборки усилителя.** Разборку усилителя необходимо производить в следующей последовательности: отвинтить винт в пломбировочной чашке со стороны задней стенки; отвинтить четыре декоративных винта с боков усилителя и снять кожух, сдвинув его на 6...10 мм назад; отвернуть два винта крепления задней стенки и снять ее; перевернуть усилитель на 180° отвинтить четыре винта и снять поддон; перевернуть усилитель на 180° (в рабочее положение); отсоединить соединитель от блока регуляторов и платы стереотелефонов, снять четыре ручки «Тембр», «Громкость», «Баланс»); отвинтить четыре винта, крепящие обрамление к шасси, и снять обрамление.

Сборка производится в обратной последовательности.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 6.2.

## «Радиотехника УП-001-стерео»

«Радиотехника УП-001-стерео» — предварительный усилитель высшей группы сложности, предназначен для усиления, оперативного управления и коммутации звуковых сигналов при работе в составе комплекса бытовой радиоаппаратуры. Он обеспечивает возможность (рис. 6.4): выбора источника сигнала с последующим усилением и обработкой сигнала для прослушивания; выбора источника сигнала для записи на магнитофоны (в том числе перезаписи как с первого магнитофона на второй, так и со второго на первый); регулировки громкости и ее ступенчатого уменьшения; регулировка

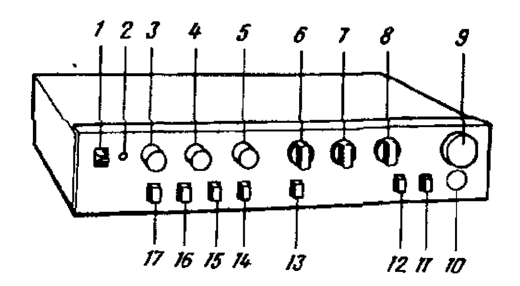



Рис. 6.4. Усилитель предварительный «Радиотехника УП-001-стерео»:

1 — клавиша включения напряжения питания; 2 — индикатор включения напряжения питания; 3 — ручка регулятора тембра НЧ; 4 — ручка регулятора тембра ВЧ; 5 — ручка регулятора стереобаланса; 6 — ручка переключателя входов для записи и перезаписи сигналов; 7 — ручка переключателя входов для воспроизведения сигналов; 8 — ручка переключателя режимов работы; 9 — ручка РГ; 10 — розетка для подключения стереотелефонов; 11 — кнопка включения тонкомпенсации; 12 — кнопка ступенчатого уменьшения громкости; 13 — кнопка включения выхода предусилителя; 14 — кнопка включения регуляторов тембра; 15 — кнопка включения ограничительного ФВЧ «15 кГц»; 16 — кнопка включения ограничительного ФВЧ «9 кГц»; 17 — кнопка включения ограничительного фильтра инфранизких частот

стереобаланса; раздельной регулировки тембра по верхним и нижним частотам и отключения регуляторов тембра; прослушивания сигнала в следующих режимах: «Стерео», «Стерео реверс», «Моно» (одновременное включение левого и правого каналов), «Моно-Л» (включение левого канала); «Моно-П» (включение правого канала); ограничения диапазона эффективно воспроизводимых частот; отключения тонкомпенсации; отключения выхода; одновременного включения и выключения напряжения питания предусилителя и подключенной к розеткам «Ответвление сети (отключаемое)» радиоаппаратуры.

Кроме того, в предусилителе предусмотрена независимость выбора источника сигнала для записи от выбора источника сигнала для прослушивания, что дает возможность одновременно выполнять работы в одном из следующих сочетаний. прослушивание сигнала и запись его на магнитофон; прослушивание сигнала одного источника и запись на магнитофон сигнала другого источника (в том числе перезапись с магнитофона на магнитофон).

Предусилитель обеспечивает возможность подключения к нему следующих устройств: стереотелефонов (розетка ТФ); электропроигрывателя с магнитным звукоснимателем с подвижным магнитом (розетка ЗС-М); тюнера (розетка «Тюнер»); радиоприемника, телевизора, электрофона или другой подобной звуковоспроизводящей радиоаппаратуры (розетка «Унив.»); двух магнитофонов; УМ или активных АС (розетки «Выход»).

## Технические характеристики

Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже . . . . . . . . . . . . . 20...20 000

Номинальная ЭДС источника сигнала для:
линейных входов (розетки «Тюнер», «Унив.», магнитофонов 1 и 2, мВ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 500
корректирующего входа (розетка ЗС-М), мВ . . . . . . . . . . 5

Номинальное выходное напряжение на номинальном сопротивлении нагрузки 10 кОм, В . . . . . . . . . . . 1

Допускаемые отклонения частотной характеристики в диапазоне эффективно воспроизводимых частот относительно уровня сигнала f = 1000 Гц, дБ, не более:
для линейных входов . . . . . . . . . . ± 0,3
для корректирующего входа . . . . . . ± 0,5

Коэффициент общих гармонических искажений в диапазоне частот от 40 до 16 000 Гц, %, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,03

Переходные затухания между каналами, дБ, не менее, на частотах:
1000 Гц . . . . . . . . . . . . . . . . . 48
от 250 до 10 000 Гц . . . . . . . . . 38

Минимальная ЭДС источника сигнала, соответствующая номинальному выходному напряжению при установке регулятора громкости в положение «максимум», мВ:
для линейных входов . . . . . . . . . 200...150
для корректирующего входа . . . . . 2...1,5

Максимальное выходное напряжение при установке регулятора громкости в положение «максимум», В, не менее . . . . . . . 3

Затухание, вносимое ограничивающими фильтрами, дБ:
«ИНЧ» — на частоте 7 Гц . . . . . 12± 3
«9 кГц» — на частоте 18 000 Гц . . . 1 2± 3
«15 кГц» — на частоте 30 000 Гц . . . 1 2± 3

Ступенчатое ослабление выходного напряжения, дБ . . . . . . . . . . . . . 20± 3

*Пределы регулирования громкости*, дБ, не менее . . . . . . . . . . . . . . . 64

Пределы регулирования стереобаланса, дБ, не менее . . . . . . . . . . . 20

Действие регуляторов тембра на частотах 100 Гц и 10 000 Гц, дБ:
подъем АЧХ . . . . . . . . . . . . . 10± 2
спад АЧХ . . . . . . . . . . . . . . 10± 2

Действие тонкомпенсации при регулировке громкости, дБ . . . . . . . . 30± 3

Отношение сигнал — невзвешенный шум относительно номинального выходного напряжения при установке РГ от положения «максимум» до положения, соответствующего уменьшению выходного напряжения на 20 дБ, не менее:
для линейных входов . . . . . . . . . . 67
для корректирующего входа . . . . . . . 58

Отношение сигнал-взвешенный шум относительно номинального выходного напряжения при установке регулятора громкости от положения «максимум» до положения, соответствующего уменьшению выходного напряжения на 20 дБ, не менее:
для линейных входов . . . . . . . . . . 72
для корректирующего входа . . . . . . . 63

Напряжение на выходе для подключения стереотелефонов при номинальном выходном напряжении, В . . . . . . . . . . . . . . . . 0,5± 0,1

Потребляемая мощность, Вт, не более . . . . . . . . . . . . . . . . 15

Габаритные размеры, мм, не более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 430×368××92

Масса, кг, не более . . . . . . . . . . . 7,2

**Принципиальная электрическая схема.** Усилитель (рис. 6.5, 6.6) состоит из следующих функциональных блоков: А1 — плата входных *усилителей*, А2 — *плата регулировок уровня* и телефонов, А3 — плата тембров и фильтров, А4 — блок питания.

Плата входных усилителей (А1) обеспечивает: возможность одновременного подключения различных источников сигнала и коммутацию этих сигналов для последующего прослушивания и записи на магнитофоны, предварительное усиление и частотную коррекцию сигнала от электропроигрывающего устройства с магнитным звукоснимателем с

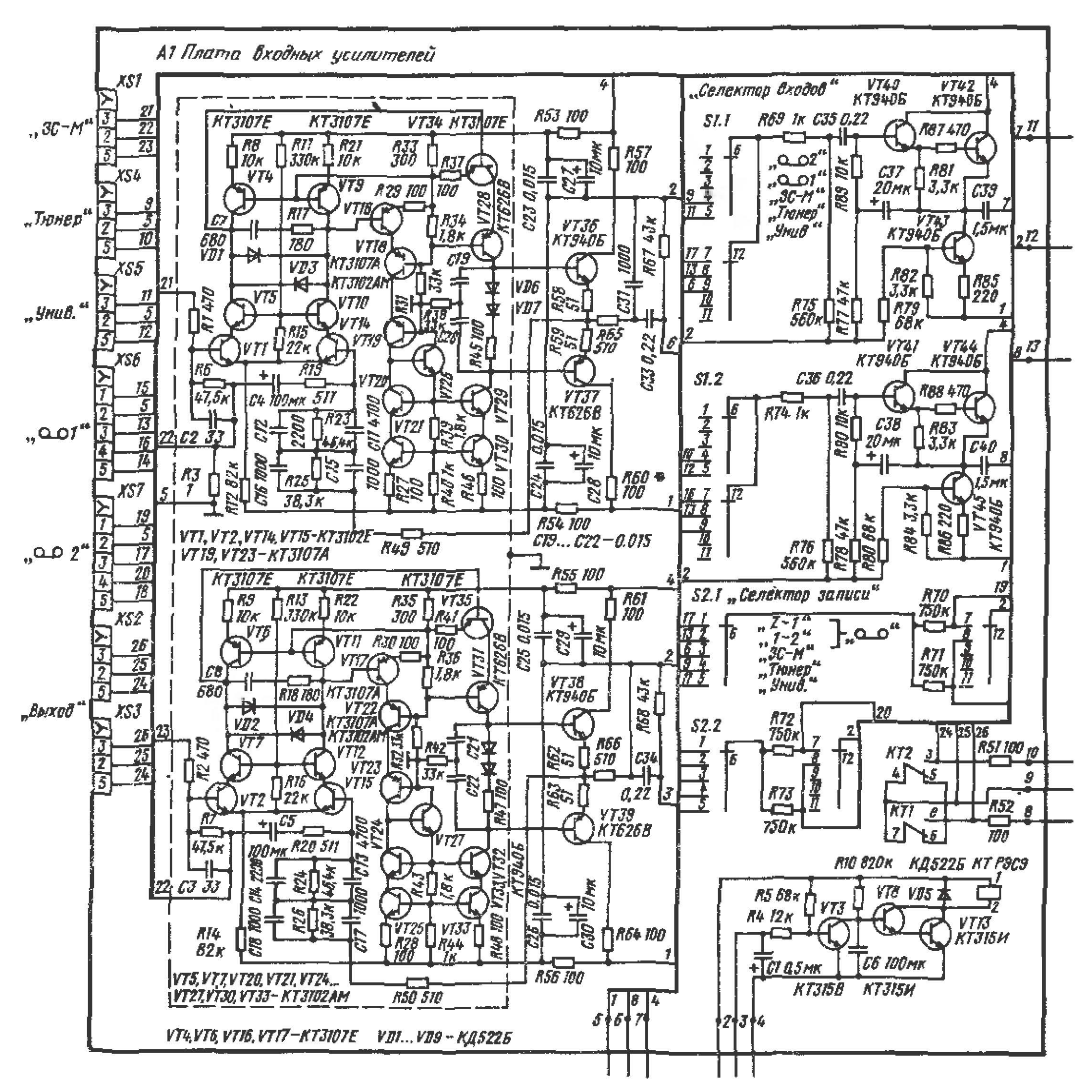


Рис. 6.5. Принципиальная электрическая схема усилителя предварительного «Радиотехника УП-001-стерео»

подвижным магнитом; согласование выходного сопротивления источника сигнала с последующими каскадами предварительного усилителя; подключение выходного сигнала предварительного усилителя к внешним устройствам с задержкой по времени при включении питания предварительного усилителя.

В соответствии с выполняемыми функциями на плате входных усилителей установлены гнезда входов (XS1, XS4, XS5, XS6, XS7) и выходов (XS2 и XS3), переключатели «Селектор входов» (S1) и «Селектор записи» (S2).

Плата входных усилителей (А1) содержит: устройства корректирующих и буферных усилителей, реле времени. Поскольку схемы правого и левого каналов идентичны, схему корректирующего усилителя рассмотрим на примере левого канала. Сигнал с входного гнезда (XS1) через резистор R1 поступает на входной каскад (на базу транзистора VT1). Назначение цепи R1C2 предотвратить попадание на вход корректирующего усилителя высокочастотных сигналов, что может иметь место в непосредственной близости от телевизионных и УКВ-передатчиков.

Входной каскад представляет собой дифференциальный усилитель на транзисторах VT1, VT5, VT10, VT14, нагрузкой которого являются источники тока — транзисторы VT4 и VT9.

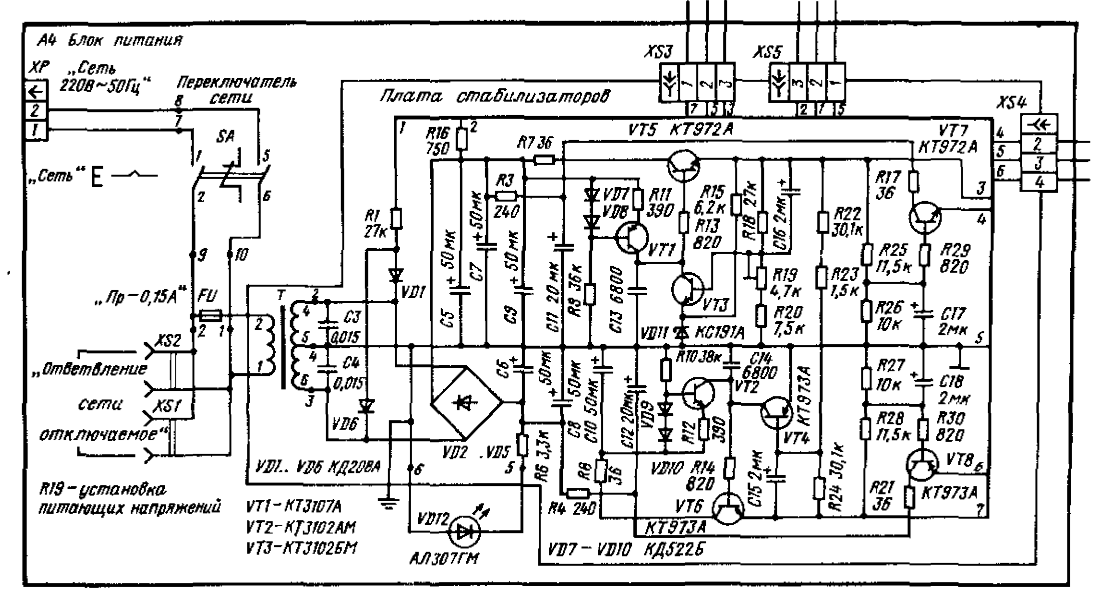



Рис 6.5. (Продолжение)

С входного каскада сигнал поступает на промежуточный усилитель напряжения, выполненный по схеме дифференциального каскадного усилителя с активной нагрузкой и несимметричным входом на транзисторах VT16, VT18, VT19, VT20, VT21, VT26, VT34, VT28, VT29, VT30.

Выходной каскад корректирующего усилителя построен по двухтактной схеме на транзисторах VT36, VT37. Ток покоя выходного каскада стабилизируется цепью VD6, VD7, R45.

Необходимая АЧХ корректирующего усилителя определяется элементами цепи ООС (R19, R23, R25, C11, C12, C15, C16) и двумя RC-цепями R65, C31 и R67, C33.

Для обеспечения стабильности служат корректирующие цепи — R17, C7 и R38, C19, C20.

Напряжение питания корректирующего усилителя (± 36 В) подается с БП. Для входного каскада и промежуточного усилителя применяется дополнительная фильтрация напряжения питания цепями R53, C23, C27 и R54, C24, C28.

Сигналы с входов «Тюнер», «Унив.», магнитофонов 1 и 2 и с выхода корректирующего усилителя поступают на переключатель S1 («Селектор входов»), а также на переключатель S2 («Селектор записи»). Такая схема позволяет осуществлять независимое друг от друга прослушивание и запись сигналов разных источников.

С переключателя S1 сигнал поступает на вход буферного усилителя, выполненного по схеме составного эмиттерного повторителя на транзисторах VT40 и VT42 с активной нагрузкой (VT43).

С выхода буферного усилителя через разделительный конденсатор C39 сигнал поступает на вывод 11 платы входных усилителей.

Реле времени выполнено на составном транзисторе VT8, VT13, в коллекторной цепи которого включено электромагнитное реле РЭС-9. При обесточенном реле выходной сигнал замкнут на общий провод. При включении питания через R10 заряжается конденсатор C6 При достижении на конденсаторе напряжения 1,2...1,4 В составной транзистор открывается, реле срабатывает и контакты реле 3, 4 (7, 8) размыкаются, сигнал проходит на гнезда выхода предусилителя XS2, XS3. Транзистор VT3 служит для управления реле времени. При включении напряжения питания предварительного усилителя транзистор VT3 закрыт и не влияет на работу реле времени. При выключении напряжения питания предварительного усилителя конденсатор C1 быстро разряжается через резисторы R4 и R5. Транзистор VT3 открывается, разряжает конденсатор C6 и контакты реле замыкаются.

Задержка включения реле времени при включении предварительного усилителя составляет (4± 2) с.

*Плата регулировок уровня и телефонов (А2)* предназначена для плавной (регулятор «Громкость») и ступенчатой (переключатель «Тихо») регулировки громкости, регулировки АЧХ при малых громкостях звучания (переключатель «ТК»), выбора режима работы предусилителя (переключатель «Режим») и усиления сигналов для стереотелефонов.

Сигнал с входа платы через выводы 1, 3 поступает на регулятор громкости (R3), имеющий выводы тонкомпенсации (выводы 2, 4,

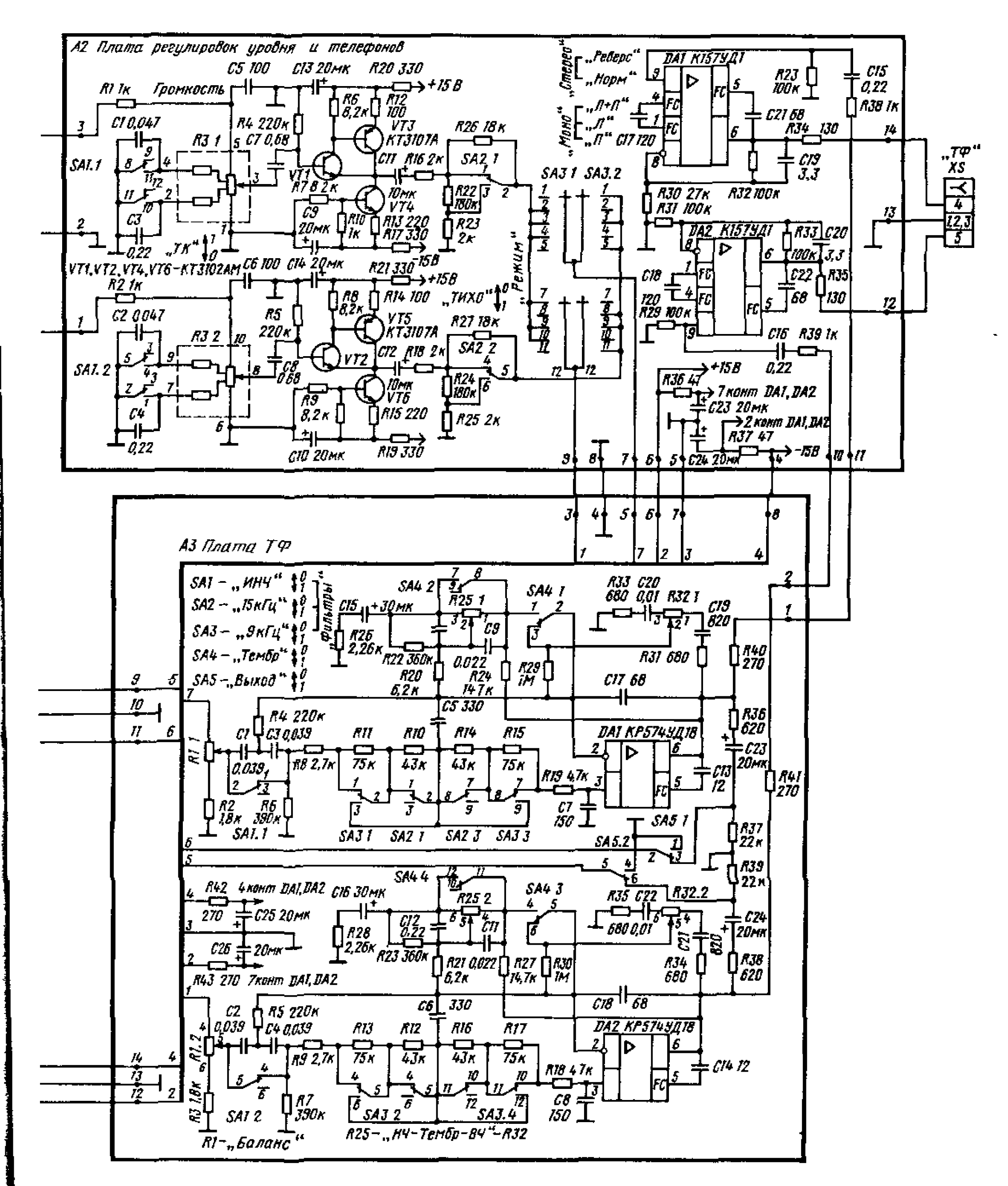



Рис 6.5. (Окончание)

7, 9). Устройство тонкомпенсации можно отключить с помощью переключателя SA1 (ТК). С выхода регулятора громкости (выводы 3, 8) сигнал через разделительный конденсатор C7 (C8) поступает на повторитель напряжения, выполненный по схеме двухтранзисторного усилителя с глубокой ОС на транзисторах VT1, VT3 (VT2, VT5) и с динамической нагрузкой (источником постоянного тока) на транзисторе VT4 (VT6).

С выхода повторителя сигнал через разделительный конденсатор C11 (C12) поступает на делитель выходного напряжения R16, R22, R23(R18, R24, R25) с переключателем SA2 («Тихо»), который позволяет ступенчато уменьшать уровень выходного сигнала на 20 дБ.




Рис. 6.6 Принципиальная электрическая схема движковых резисторов:
а — R3 (A2); б — R1 (A3); в — R25, R32 (A3)

Таблица 6.3. Напряжения на выводах транзисторов усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»

| Обозначение на схеме | | Напряжения на выводах, В | | |
|---|---|---|---|---|
| блок | транзистор | база | эмиттер | коллектор |
| A1 | VT1, VT2, VT14, VT15 | 0 | Минус 0,6 | 0,7 |
| | VT4, VT6, VT9, VT11 | 33 | 33,6 | 32 |
| | VT5, VT7, VT10, VT12 | 1,4 | 0,7 | 32 |
| | VT16, VT17, VT34, VT35 | 32 | 32,6 | 32 |
| | VT18, VT22 | 31,4 | 32 | 0,6 |
| | VT19, VT23 | 0 | 0,6 | -32 |
| | VT20, VT24 | -32,6 | -32 | -32 |
| | VT21, VT25, VT30, VT33 | -34,4 | -35 | -32 |
| | VT26, VT27 | -32 | -32,4 | 0 |
| | VT28, VT31 | 31,4 | 32 | 1,3 |
| | VT29, VT32 | -32,6 | -32 | -0,3 |
| | VT36, VT38 | 1,3 | 0,7 | 35,6 |
| | VT37, VT39 | -0,3 | 0,3 | -35,6 |
| | VT40, VT41 | -1 | -1,7 | 35,4 |
| | VT42, VT44 | -1,7 | -2,4 | 35,4 |
| | VT43, VT45 | -34,8 | -35,4 | -2,4 |
| | VT3 | -3 | 0 | 1,2 |
| | VT8 | 1,3 | 0,7 | 0,8 |
| | VT13 | 0,7 | 0 | 0,8 |
| A2 | VT1, VT2 | -0,3 | -0,9 | 12,6 |
| | VT3, VT5 | 12,6 | 13,2 | -0,9 |
| | VT4, VT6 | -11,6 | -12,2 | -0,9 |
| A4 | VT1 | 37,2 | 40,8 | 41,4 |
| | VT2 | -37,2 | -40,8 | -41,4 |
| | VT3 | 37,2 | 9,6 | 9 |
| | VT4 | -37,2 | -0,6 | 0 |
| | VT5 | 42 | 37,2 | 36 |
| | VT6 | -42 | -37,2 | -36 |
| | VT7 | 26 | 16,2 | 15 |

С делителя напряжения сигнал поступает на переключатель SA3 («Режим»), служащий для выбора режима работы и затем на выход платы — вывод 7 (9).

Сигнал на усилитель для стереотелефонов поступает на выводы 10 (11) и далее, через резисторы R38 (R39) и разделительные конденсаторы C15 (C16) — на неинвертирующий вход (вывод 9) операционного усилителя (DA1, DA2). С выходов операционных усилителей (выводы 6) сигнал через токоограничительные резисторы R34 (R35) поступает на вход для подключения стереотелефонов — выводы 12 (14).

*Плата тембров и фильтров (A3)* предназначена для плавной (регуляторы тембра НЧ и ВЧ) и ступенчатой (переключатели «Тембр», «ИНЧ», «9 кГц» и «15 кГц») регулировки АЧХ. Плата тембров и фильтров обеспечивает также отключение выхода

Таблица 6.4. Напряжения на выводах микросхем усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»

| Обозначение на схеме | | Номер вывода | Напряжение на выводе, В |
|---|---|---|---|
| блок | микросхема | | |
| А2 | DA1, DA2 | 1 | -13,2 |
| | | 2 | -14,6 |
| | | 4 | -0,6 |
| | | 5 | -13,5 |
| | | 6, 8, 9 | 0 |
| | | 7 | 14,6 |
| А3 | DA1, DA2 | 3, 4, 7 | ±0,05 |
| | | 5 | 12,5 |
| | | 8 | -12,5 |

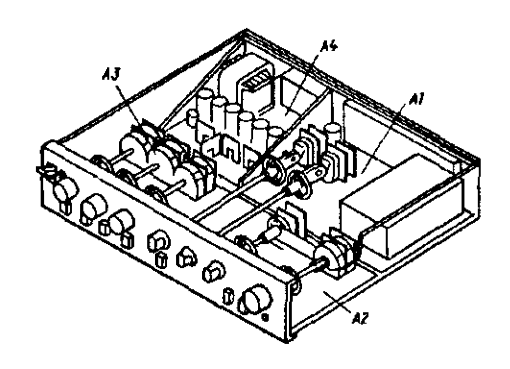



Рис. 6.7. Расположение узлов и блоков на шасси усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»

предусилителя (переключатель «Выход — SA5»).

С платы регулировок уровня и телефонов А2 поступает входной сигнал. На входе платы тембров и фильтров расположен регулятор стереобаланса (R1), позволяющий ослаблять сигнал в левом или правом канале на 20 дБ. С регулятора стереобаланса сигнал поступает на RC-цепи фильтров, ограничивающих спектр сигнала снизу («ИНЧ») и сверху («9 кГц», «15 кГц»), которые совместно с активным каскадом на интегральной микросхеме DA1 (DA2) образуют структуру фильтра второго порядка.

Фильтры «ИНЧ» (C1, C3, R4, R6 и C2, C4, R5, R7), «9 кГц» (C5, R10, R14 и C6, R12, R16), «15 кГц» (C5, R11, R15 и C6, R13, R17) включаются с помощью переключателей SA1, SA2, SA3 соответственно.

В цепь ООС активного каскада (DA1, DA2) включены элементы, обеспечивающие регулировку АЧХ отдельно по нижним (C9 —C12, R24 —R28) и верхним частотам (C19 — C22, R31 —R35) звукового диапазона. Отключение РТ осуществляется замыканием регулятора тембра НЧ и отключением регулятора тембра ВЧ с помощью переключателя SA4.

С выхода микросхем DA1, DA2 сигнал поступает на усилитель сигнала для стереотелефонов, находящийся на плате регулировок уровня и телефонов А2, и через переключатель «Выход» (SA5) на выход предусилителя (через выводы 9 и 11 платы А3 и выводы 8 и 10 платы А1 на контакты 3 и 5 соединителя XS3 «Выход»).

*Блок питания* (А4) предназначен для преобразования напряжения переменного тока 220 В в напряжение постоянного тока, *необходимые для питания плат* предварительного усилителя.

Блок питания состоит из: переключателя сети SA; платы стабилизаторов; сетевой вилки XP и держателя предохранителя FV; индикатора включения сети — VD12; ответвления сети XS1, XS2.

При включении переключателя сети SA переменное напряжение сети 220 В поступает на контакты соединителей XS1, XS2 и через предохранитель FV на выводы 1 и 2 первичной обмотки трансформатора Т. Пониженное напряжение с выводов 4 и 6 вторичной обмотки трансформатора поступает на выпрямители, выполненные на диодах VD1 — VD6. С выпрямителя на диодах VD1 и VD6 через резистор R1 подается напряжение —18 В на устройство управления включения реле на плате А1. Напряжение с выпрямителя на диодах VD2 — VD5 через сглаживающий фильтр поступает на цепь питания стабилизаторов ± 36 и ± 15 В.

От стабилизатора на транзисторах VT1 — VT6 на плату входных усилителей подается

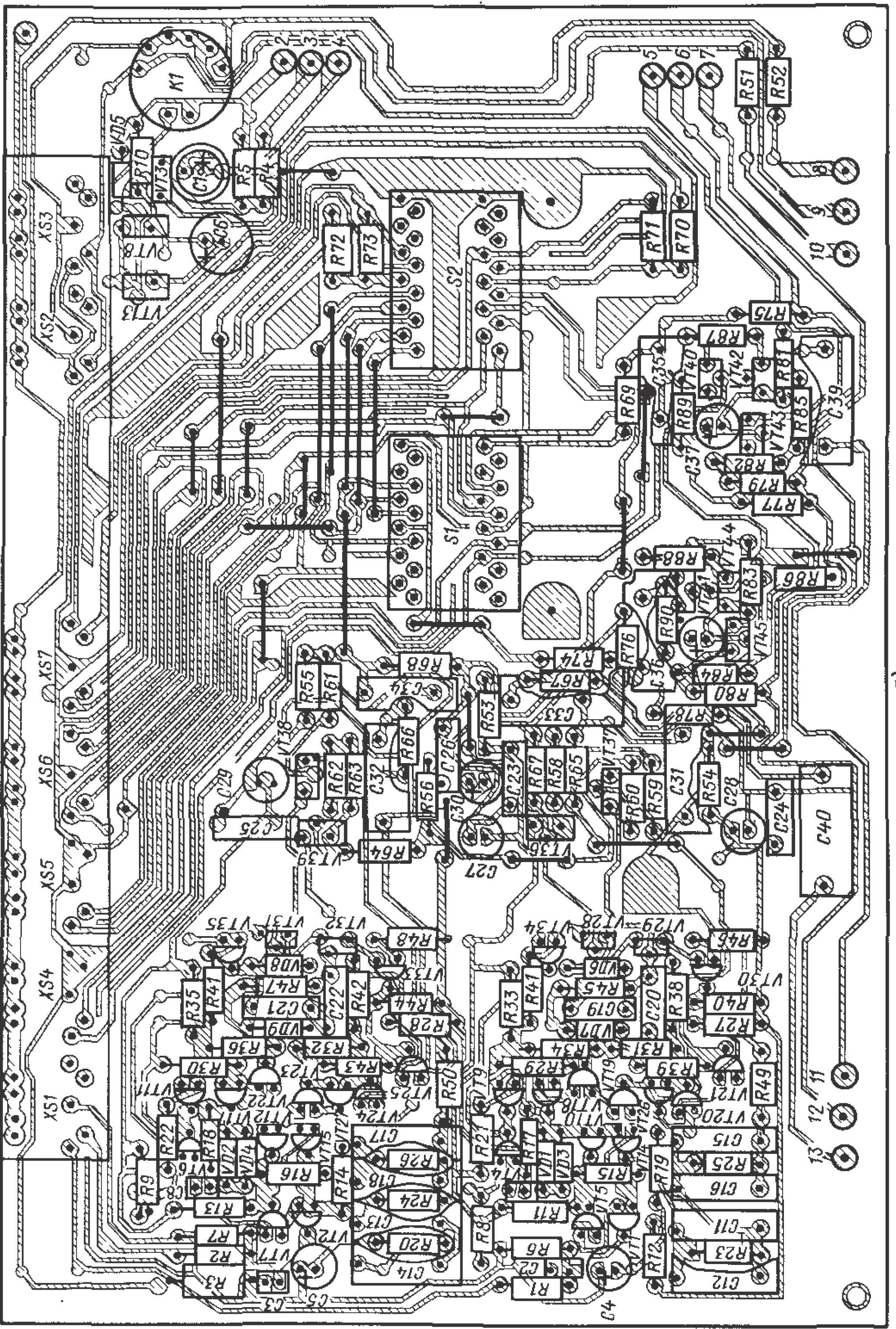



Рис. 6.8 Расположение радиоэлементов на печатных платах усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»:

*а* — плата входных усилителей; *б* — плата регулировок уровня и телефонов;

*в* — плата тембров и фильтров; *г* — БП

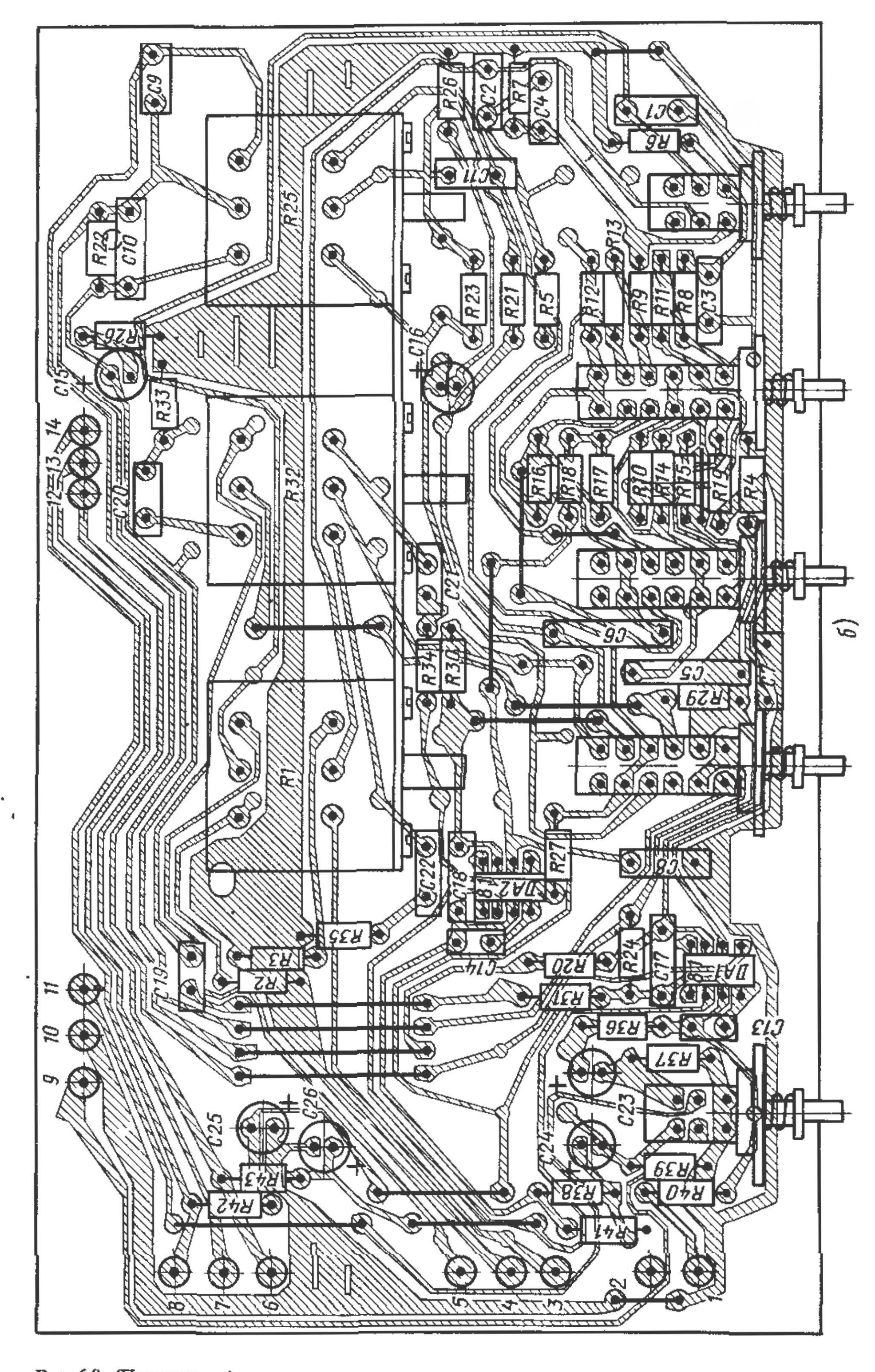



Рис. 6.8. (Продолжение)

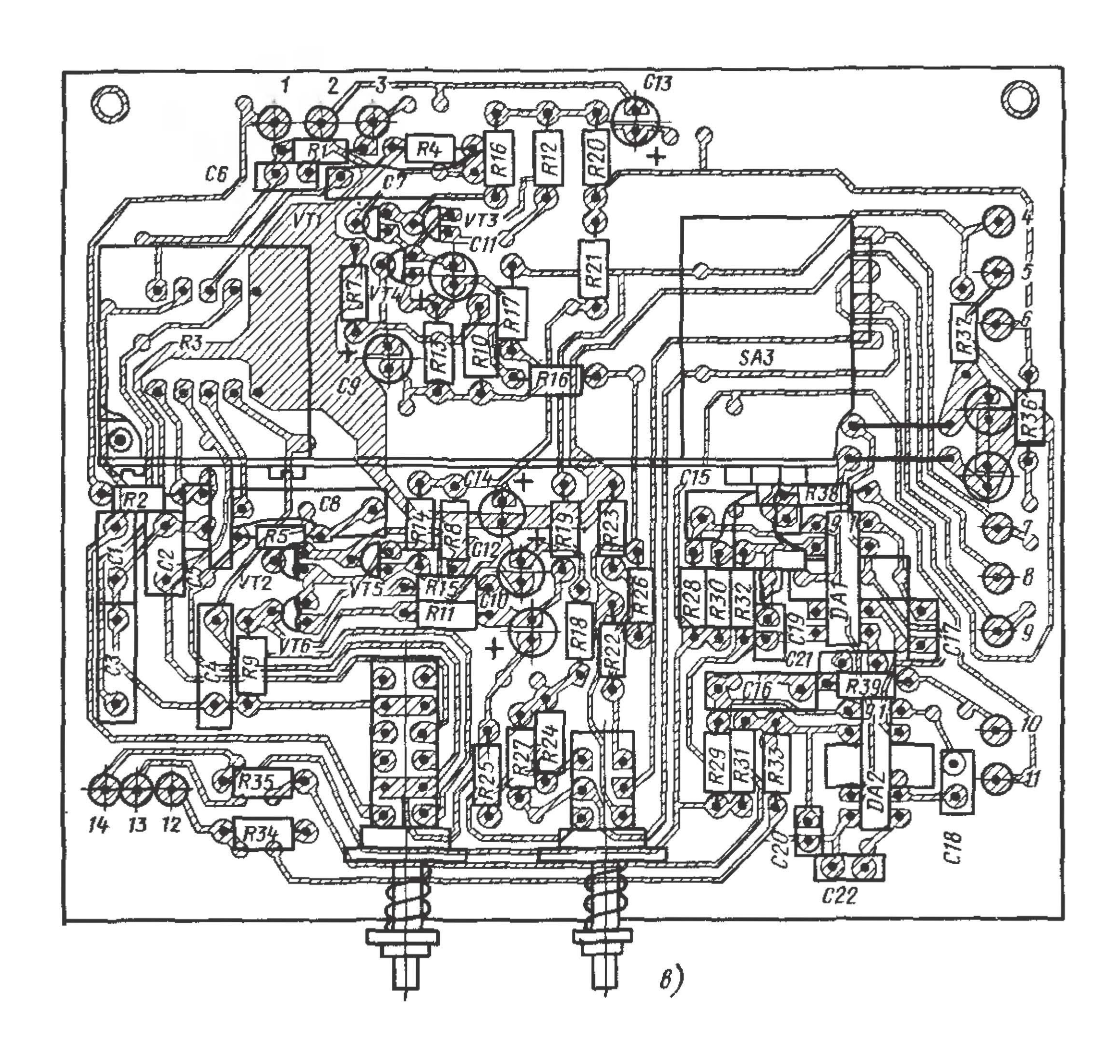



Рис. 6.8. (Продолжение)

напряжение ± 36 В. Выходное напряжение 36 В положительной полярности устанавливается резистором R19. *Одновременно автоматически* устанавливается напряжение 36 В отрицательной полярности и напряжения стабилизаторов ± 15 В на транзисторах VT7 и VT8, которое подается на плату регулировок уровня и телефонов А2 и плату тембров и *фильтров* А3. В качестве опорного напряжения отрицательной полярности стабилизатора 36 В используется стабилизированное напряжение положительной полярности, которое через

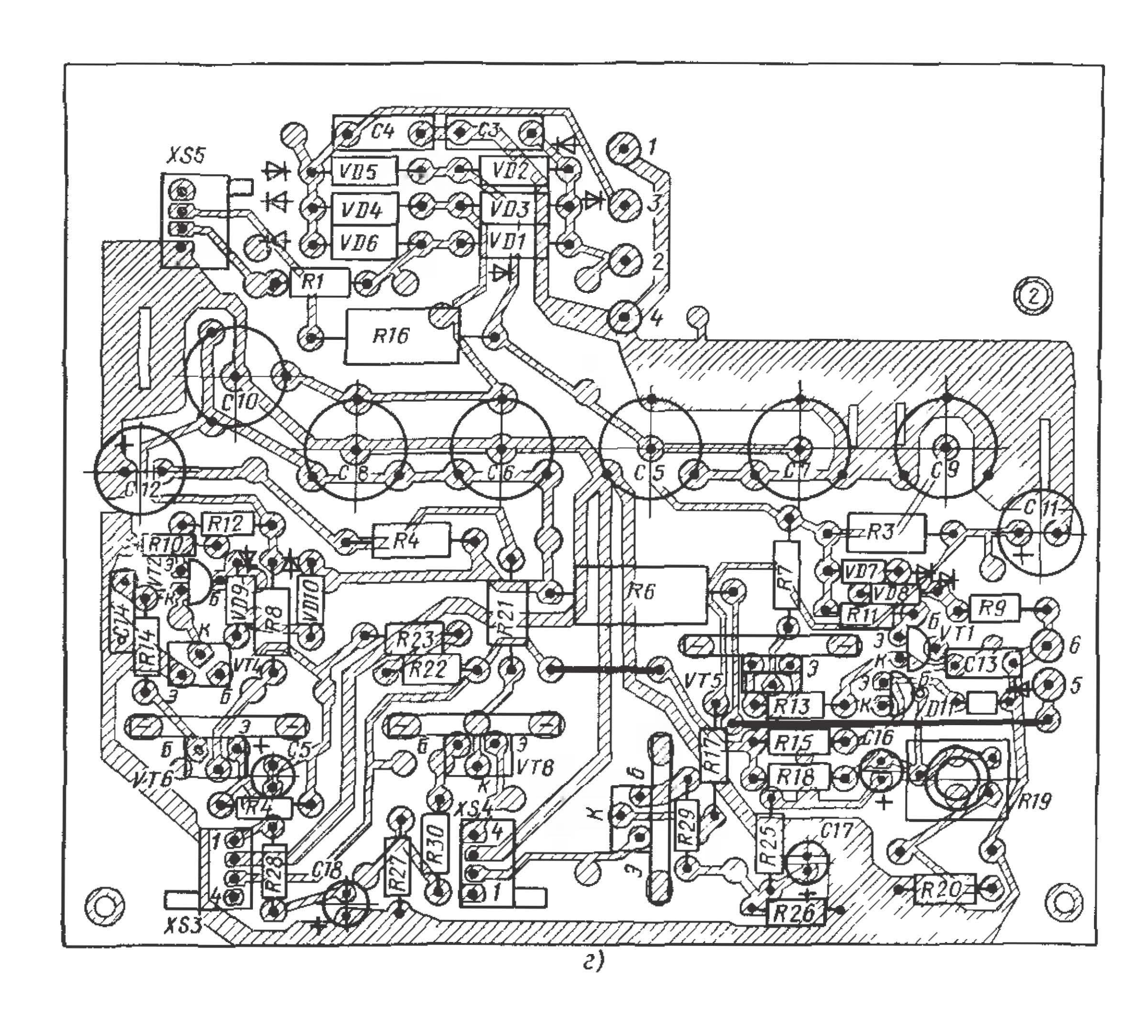



Рис 6.8 (Окончание)

делитель на резисторах R22, R23 и R24 подается на базу транзистора VT4. Опорные напряжения для стабилизатора 15 В создаются при подаче стабилизованных напряжений 36 В и —36 В через делители на резисторах R25, R26 и R27, R28 на базах транзисторов VT7 и VT8 соответственно Транзисторы VT1 и VT2 выполняют функцию генераторов тока и обеспечивают стабильный ток независимо от пульсаций на конденсаторах сглаживающего фильтра (C5 —C8). Защиту регулирующих транзисторов при коротком замыкании выходов стабилизаторов осуществляют резисторы R7 и R8 (для стабилизаторов 36 В) и R17 и R21 (для стабилизатора 15 В). Резисторы R17 и R21 в нормальном режиме работы стабилизатора 15 В

Таблица 6.5. Намоточные данные трансформатора питания усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»

| Номер выводов | Число витков | Марка и диаметр провода, мм | Сопротивление постоянному току, Ом±10% | Тип сердечника |
|---|---|---|---|---|
| 1 —2 | 1690±5 | ПЭВТЛ-1 0,160 | 154 | ШЛМ 16×32 |
| 4 —5 | 378±1 | ПЭВТЛ-1 0,200 | 18 | ШЛМ 16×32 |
| 5 —6 | 378±1 | ПЭВТЛ-1 0,200 | 18 | ШЛМ 16×32 |

служат для понижения напряжения на коллекторах транзисторов VT7 и VT8.

Стабилизованное напряжение 36 В подается на контакты 3 и 1 соединителя XS3, напряжение ±15 В — на контакты 2 и 4 соединителя XS4.

На контакт 2 соединителя XS5 подается напряжение управления -18 В, а на контакт 3 через резистор R16 подается напряжение 20 В для питания реле. Эти напряжения измеряются при подключенном реле.

Режимы работы транзисторов и микросхем приведены в табл. 6.3 и 6.4 (напряжения измерены относительно вывода «Общий» с помощью комбинированного прибора Ц-4341 при отсутствии сигнала на входе. Допустимые отклонения рабочих режимов 20 %).

**Конструкция.** Предварительный усилитель выполнен на основе металлического шасси, в состав которого входят передняя и задняя стенки. К шасси крепятся поддон и кожух предусилителя. Передняя панель выполнена из профилированного алюминия.

На шасси смонтирована (рис. 6.7): плата входных усилителей А1, плата регулировок уровня и телефонов А2, плата тембров и *фильтров А3, блок питания А4.*

Расположение ЭРЭ на платах показано на рис. 6.8, *а* —*г*.

Намоточные данные трансформатора питания приведены в табл. 6.5.

**Порядок разборки и сборки усилителя.** Для разборки усилителя необходимо вывернуть четыре винта, крепящих кожух и поддон к шасси усилителя, и снять их (кожух выдвигается в сторону задней стенки). После снятия кожуха и поддона все платы доступны для проверки и ремонта.

Для демонтажа БП необходимо отсоединить соединители, связывающие блок питания с другими платами, и вывернуть два винта, крепящие держатель БП к шасси, и два винта (предварительно сняв заднюю декоративную панель), крепящие держатель БП к задней стенке.

Для демонтажа платы входных усилителей необходимо отсоединить соединители и перемычки, соединяющие плату входных усилителей с БП и другими платами. После чего снять упорную быстросъемную шайбу 1 (рис. 6.9) и, выдвигая ручку 3 в сторону передней панели, отсоединить ее наконечник от муфты 4, соединяющей ручку с переключателем. Затем вывернуть три винта 2, крепящие плату к швеллеру, и два винта 2, крепящие плату к задней стенке (предварительно сняв заднюю декоративную панель), и снять плату входных усилителей.

Плата регулировок уровня, телефонов и плата тембров и фильтров демонтируются в аналогичной последовательности.

Сборка усилителя производится в обратном порядке.

Возможные неисправности усилителя и способы их устранения приведены в табл. 6.6.

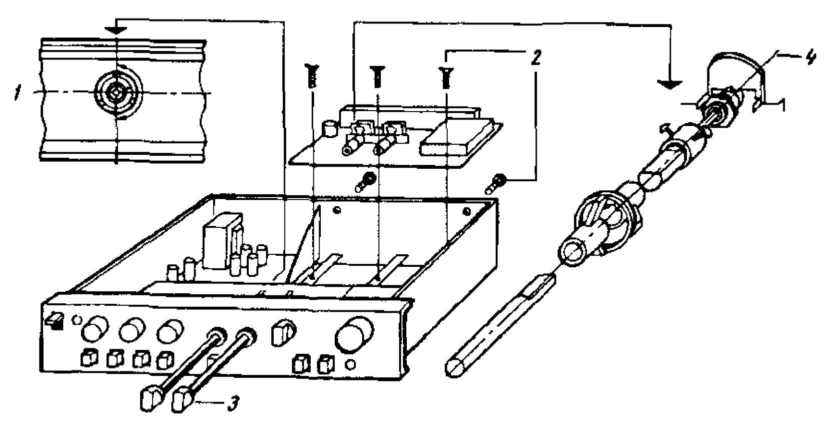



Рис. 6.9. Порядок разборки усилителя «Радиотехника УП-001-стерео»:
1 — шайба; 2 — винты, 3 — ручка; 4 — муфта

**Таблица 6.6. Возможные неисправности усилителя «Радиотехника УП-001-стерео» и способы их устранения**

| Признаки неисправностей | Возможные причины неисправности | Методы устранения |
|---|---|---|
| Усилитель не включается (не светится индикатор) | Перегорел светодиод; перегорел предохранитель; неисправен сетевой шнур | Проверить и заменить неисправные элементы |
| Усилитель не работает, отсутствует выходное напряжение в БП или оно не регулируется | Выход из строя регулирующих транзисторов VT5 —VT8; замыкание в цепи | Проверить наличие напряжения на коллекторах транзисторов VT5 —VT8, устранить короткое замыкание |
| Отсутствует напряжение на конденсаторах фильтров (напряжение на выводах трансформатора отсутствует или не соответствует норме) | Неисправен трансформатор питания | Заменить трансформатор |
| Отсутствует напряжение на конденсаторах фильтра (напряжение на выводах вторичной обмотки трансформатора имеется) | Неисправны выпрямительные диоды VD2 —VD5 | Проверить и заменить неисправный диод |
| Пульсации выходного напряжения в БП превышают норму (1 мВ) | Неисправны диоды VD7 — VD10 или транзисторы VT1 —VT4 | Проверить и заменить неисправный элемент |
| | В стабилизаторе ±36 В неисправны C15 или C16 | |
| Не работают ограничительные фильтры: «ИНЧ»; «9 кГц»; «15 кГц» | Неисправен один из элементов: C1 —C4, R11, R13, R15, R17; C5 —C8, R10, R12, R14, R16; C5 —C8, R4, R13, R15, R17 | Определить неисправный элемент и заменить его |
| Отсутствует усиление в одном из каналов | Неисправен входной усилитель | Отключить выход платы входных усилителей от последующих каскадов; проверить режим транзисторов неисправного каскада; неисправный элемент заменить |
| Пропадание сигнала в одном из каналов | Короткое замыкание между контактами переключателей | Проверить прибором Ц-4341 отсутствие замыканий; при подключенном источнике сигнала проверить милливольтметром цепь прохождения сигнала через контакты переключателя |
| Повышенный уровень шума в одном из каналов | Неисправны трансформаторы дифференциального каскада VT1, VT14 (VT2, VT15) или конденсаторы C4, C5 | Проверить и заменить вышедший из строя элемент |

## Сокращения, принятые в справочнике

АВ — автоматическое выключение
АИП — автономный источник питания
АМ — амплитудная модуляция
АПЧ — автоматическая подстройка частоты
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АРУЗ — автоматическая регулировка уровня записи
АС — акустическая система
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика
БП — блок питания
БПН — блок преобразователя напряжения
БТ — блок регулятора тембра
БШН — бесшумная настройка
ВЧ — верхняя частота
ВШУ — верньерно-шкальное устройство
ГС — генератор стирания
ГСП — генератор стирания и подмагничивания
ДАМ — детектор сигналов с амплитудной модуляцией
ДВ — длинные волны
ДПР — датчик положения ротора
ДЧМ — детектор сигналов с частотной модуляцией
ЗС — звукосниматель
ЗЧ — звуковая частота
ИНД — индикатор
КВ — короткие волны
КНИ — коэффициент нелинейных искажений
КПЕ — конденсатор переменной емкости
КСС — комплексный стереосигнал
КТ — контрольная точка
ЛПМ — лентопротяжный механизм
МА — магнитная антенна
МП — магнитофонная панель
НЧ — нижняя частота (фильтра)
ООС — отрицательная обратная связь
ОПГ — отстройка помех генератора
ОС — обратная связь
ОУ — оконечный усилитель
ОШ — ограничитель шума
ПКФ — пьезокерамический фильтр
ПН — преобразователь напряжения
ПУЗЧ — предварительный усилитель сигналов звуковой частоты
ПЧ — промежуточная частота
ПШ — подавитель шума
РВ — радиовещательная (станция, программа)
РГ — регулятор громкости
РП — радиопанель
РПУ — радиоприемное устройство
РРГ — ручной регулятор громкости
РС — регулятор стереобаланса
РСБ — расширитель стереобазы
РТ — регулятор тембра
РЧ — радиочастота
СВ — средние волны
СГ — стирающая головка
СД — стереодекодер
СДП — система динамического подмагничивания
СН — стабилизатор напряжения
СС — стабилизатор скорости
СЧ — средние частоты
С-Ш — отношение уровня сигнала к уровню шума
ТА — телескопическая антенна
ТК — тонкомпенсация
УВ — усилитель воспроизведения
УГ — универсальная головка
УЗ — усилитель записи
УЗВ — усилитель записи и воспроизведения
УЗЧ — усилитель звуковой частоты
УКВ — ультракороткие волны
УКУ — усилительно-коммутационное устройство
УМ — усилитель мощности
УП — узкая полоса
УПЗ — усилитель предварительный звукоснимателя
УПТ — усилитель постоянного тока
УПЧ — усилитель промежуточной частоты
УПЧ-АМ — тракт усиления сигналов промежуточной частоты с амплитудной модуляцией
УПЧ-ЧМ — тракт усиления сигналов промежуточной частоты с частотной модуляцией
УРЧ — усилитель радиочастоты
УСТФ — усилитель сигналов стереотелефонов
УУ — универсальный усилитель
ФАП — фазовая автоподстройка
ФВЧ — фильтр верхних частот
ФНЧ — фильтр нижних частот
ФПЧ — фильтр промежуточной частоты
ФСС — фильтр сосредоточенной селекции
ЧД — частотный детектор
ЧМ — частотная модуляция
ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь
ЦОЧ — цифровой отсчет частоты
ЭДВ — электродвигатель
ЭДС — электродвижущая сила
ЭМ — электромагнит
ЭП — электропроигрыватель
ЭПУ — электропроигрывающее устройство
ЭРЭ — электрорадиоэлемент

## Содержание

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1164

Алексеев Юрий Петрович

Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура.

Справочник

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редактор О. В. Воробьева
Художник Н. А. Пашуро
Художественный редактор Н. С. Шеин
Технические редакторы Г. З. Кузнецова, С. А. Кувырков
Корректор Т. С. Власкина

ИБ 2132

Подписано в печать 11.11.91 Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная № 2. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,20. Усл. кр.-отт. 18,53. Уч.-изд. л. 21,19. Тираж 150.000 экз. Изд. № 22906. Зак. 1235. Отпускная цена издательства 5 р.

*Издательство «Радио и связь». 10100 Москва, Почтамт, а/я 693*

Московская типография №4 Государственной ассоциации предприятий, организаций и объединений полиграфической промышленности «АСПОЛ». 129041, Москва, Б. Переяславская ул., 46

МРБ

Ю.П.Алексеев

# Бытовая радиоприемная и звуковоспроизводящая аппаратура

Издательство «Радио и связь»